

Szakdolgozat

Eltérő területhasználati típusok hatása a vegetációra a Túrkeve melletti Pásztói legelőn

Készítette: Fábíán Zsófia

V. évf. biológus hallgató

Témavezető: Kalapos Tibor, egyetemi docens

ELTE TTK Biológiai Intézet, Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék

2010

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	2
2. Anyag és módszer.....	8
2.1. Vizsgált terület.....	8
2.2. Növénycönológiai vizsgálatok.....	9
2.2.1. Cönológiai felvételezés.....	10
2.2.2. Minimárea megállapítása.....	11
2.2.3. Statisztikai elemzések.....	11
3. Eredmények.....	14
3.1. Cönológiai mintevételezés.....	14
3.2. Minimárea meghatározása.....	21
4. Eredmények megvitatása.....	23
4.1. A Pásztói legelő flórája.....	23
4.2. A gyeptársulás összetétele textúrája.....	24
5. Összefoglalás.....	27
6. Summary.....	29
7. Köszönetnyilvánítás.....	31
8. Irodalomjegyzék.....	32
9. Mellékletek.....	35

1. Bevezetés

Hazánk 12,5%-a tartozik gyep művelési ágba. Ennek 26%-a szikes területen fekszik, ami Európában páratlan. A jégkor óta jellemzően előfordul hazánkban, kiváltképp az Alföldön, ezért egyik legősibb vegetációtípusaink közé tartozik (RÉV et al. 2008). A legelők és kaszálók területe 1500 km² körül van. Gyepjeink 70%-a gyenge termőképességű, ezért ezeken a területeken elterjedt az extenzív állattartás (VISZLÓ 2007, DEÁK et al. 2007), és csupán 5% mondható jó produktivitásúnak (PENSZKA et al. 2007). A gyepeken folytatott gazdálkodásnak három fő célkitűzése lehet: árutermelés, fenntartható gazdálkodás és a természetközeli állapotok fenntartása (SZENTES et al. 2008). Napjainkban egyre nagyobb hangsúlyt kap a természetvédelmi célú gyephasznosítás, aminek célja a minél nagyobb biológiai sokféleség fenntartása a gyepben a gazdasági hasznosítás mellett (KENÉZ et al. 2007, RÉV et al. 2008, BAKKER 1989). A Túrkeve mellett található pásztói, Natura 2000-es szikes gyepen az elmúlt években helyi kezdeményezésre ismét a közlegelő rendszerét igyekeznek újjáéleszteni (www.nimfea.hu/tajrehabilitacio/szakmaiatter.htm). A gyep több tulajdonos kezében van, eltérő módon hasznosítják, sőt, a legeltetési zónák át is fedhetnek. Ezen a nem túl rendezett, 350 ha-os területen végeztem a felvételezést. A legelő hasznosítása évről-évre változik, a most vizsgált állapot is csak 1-2 éve áll fenn. A térségről ugyan történt botanikai felmérés (JAKAB 2003; BÍRÓ 1999), de konkrétan a pásztói gyepről még a Natura 2000-es besoroláskor sem, a vizsgálat ezért alapvetően új információkat nyújt és egy hosszú távú monitorozás kezdeményezését is magában rejti, mely szeparáltan, de mégis azonos feltételek mellett képes bemutatni az eltérő természetkímélő gazdálkodás hatásait.

Túrkeve földrajzilag a Dévaványai-síkon terül el, mely egykor a Tiszántúl egyik fő üledékgyűjtője volt. Ennek máig látható nyomai különítik el a térséget az Alföld egyéb részeitől. A rendszeres árvizeknek tájképalakító hatására ártéri jellegű rétek, üde kaszálók, legelők mozaikolták a tájat; gémeskutak, állattartó telepek és tanyák épületei szakították meg a pusztá egyhangúságát.

Természetes állapotnak, a táj potenciális élőhelytípusának a mocsaras, ligeterdős, lösz-, illetve szikes pusztát tekinthetjük. A rendszeres és bőséges vízellátottságot az itt folyó Ős-Tisza és Ős-Berettyó biztosították, ami miatt mocsárrétek, az edafikus folyóparti övek minden eleme, nádas alkothatta a vegetációt. Az első emberi beavatkozás az erdők irtásában nyilvánult meg, mely a bronzkorig nyúlik vissza. Elsősorban legelőterület és védelem okán vágták ki a fákat, ezen kívül építkezési célra is használták alapanyagként, hisz ebből az időből már településnyomokat találtak a térségben. A falvak az árvíztől mentes részeken alakultak ki,

melyekhez legelő és szántóterület is tartozott. Ezek növekedésével jött létre a ma is ismert fátlan jellege az Alföldnek.

Az ókorban kialakult településmintázat a középkorig megmaradt. A mocsaras területek lakatlanok voltak, ma is szántóterület található az egykori mocsarak helyén. Ez az oka annak, hogy sokszor belvízzel telnek meg ezek az alacsonyabb térszíneken, medrekben lévő mezőgazdasági földek. A tudatos árvízgazdálkodás, fokgazdálkodás a víz földekre vezetésében, majd apálykor a fokozatos visszaengedésében nyilvánult meg. A török időkben ezt nem kezelték, így a folyó menti területek ismét elmocsarasodtak.

A török idők után újra benépesült Alföld lakossága koncentráltabb lett. A térségben Dévaványa és Túrkeve vált központtá. Magukat rideg pásztorkodásból, halászatból, rákászatból tartották fenn, és a fokgazdálkodást is helyenként újraélesztették. Az állattartás és legeltetés a szántóföldi művelést háttérbe szorította. Legeltetés főleg szürkemarhával történt, ugyanis ez az őshonos fajta képes mocsaras, ingoványos talajon is járni anélkül, hogy lábát törné. A települések gabonatermesztése csupán önfenntartásra volt elegendő, amit főként nehezen megközelíthető szigeteken állítottak elő. Hajóval vitték a magokat, az ekét, majd a terményeket vissza, a lovakat pedig átúsztatták. Ehhez a korhoz köthető a betyárok romantikussá szelídített világa is, a bűvőhelyül szolgáló mocsarak és csárdai közösségek.

A folyószabályozás előtti időben a Berettyó kanyarogva szelte a határt, elöntéseivel az ott élők hozzászoktak az idők folyamán, bár jelentős nehézségekkel járt számukra. Az első katonai felmérés (1783) pontatlansága is a nehezen járható terepből adódott (**1. ábra**). Főként kétféle tájtípust különböztettek meg: ezek rét és hát névre hallgattak. A rét a vízzel borított, vízhatás alatt álló területeket jelentette, míg a hát az ebből kiemelkedő szárazabb foltokat. Itt helyezkedtek el a települések is.



1. ábra: 1. katonai felmérés a területről (A pásztói gyepek a folyótól balra, Túrkeve városa alatt található)

A folyószabályozás szükségességét az adta, hogy a népesség növekvő méretét már nem tudta ellátni a mindig szárazon maradó szigetek termőképessége. A fokok elvágásával, a folyót övező területek kiszáritását kezdték meg. Azonban az elfolyni nem tudó víz a folyó alsóbb szakaszán súlyosabb árvizeket okozott, az erdőirtott hegységekből leáramló nagyobb víz gátak és csatornák építését tette szükségessé. Az évszázadokon keresztül életet adó árvizeket tehát a fejlődés akadályaként tekintették, és akkor még nem látott következményekkel járó lecsapolását kezdték meg a területnek Litzel János tervei alapján. A régi Berettyó folyó medrét kiszáritották, helyére a Hortobágy folyót vezették, innen jön a Túrkeve határában kanyargó folyó neve: Hortobágy-Berettyó. Szerencsére a település környékén nem vágták el és vezették le csatornákkal a folyót, a mai Körös-Maros Nemzeti Park határát adó folyószakasz ma is régi medrében kanyarog. Ez lehetővé tette Túrkeve közlegelőin a legeltetés folytatását, a folyó menti rétek fennmaradása által. A tájban ennek ellenére megnőtt az addig ritkán előforduló szikesek aránya, a lecsapolás rendkívül gyorsan végbement. A folyópartokat szegélyező egykori mocsarak szántóföldekké alakultak, a szürkemarhatartás ritkává vált, helyét egyre inkább lótarthatás vette át.

A XX. század elejére a táj teljesen kiszáradt, használati típusai a legelő, kaszáló és szántó voltak. Jellemzően minden háznál volt állat, amit közösen legeltettek Szent-György naptól Szent-Mihály napjáig rideg tartásban. Ezen kívül hazajáró csorda is volt lóból, juhból, disznóból, marhából, sőt még libából is. Eddigre már csak a belvíz okozott gondot, ezért az erek csatornákká alakítása is megtörtént, ami a belvizet is teljes mértékben, és sok helyen sajnos visszafordíthatatlanul elvitte a területről. A szikesedés tovább folytatódott, újabb és újabb területeket törtek fel. Az 1950-es évektől kezdődő Termelői Szövetkezetek teljesen tönkretették az állattartást, a juhlegeltetés vált általánossá, valamint felszámolták az akkoriban ismét virágzó tanyavilágot. Ennek eredményeként az addig igényesen karbantartott legelők, folyópartok elgyomosodtak, a terület tovább száradt, a táj népessége csökkent. (BÍRÓ 1999, www.hnp.hu)

Az ekkor generált problémák ma is fennállnak. Néhány gazda, vagy kisebb közösségek igyekeznek emlékezni még a hagyományos gazdálkodásra. A fokgazdálkodás újraélesztésével, az árterek feltöltésével, a víz visszavezetésével, a legeltetés népi hagyományainak felelevenítésével, a közösségi legelők imitálásával próbálnak a tájhoz alkalmazkodva gazdálkodni. Utóbbira példa a Túrkeve határában elterülő Pásztó pusztai Pannon szikes gyep, melyet Natura 2000-es területté nyilvánítottak. Vizsgálataimat itt végeztem.

A terület összesen 350 ha, mely több tulajdonos kezében van, de mindegyikükben közös, hogy azonos gondolati háttérrel legeltetnek, fenntartható módon művelik a tájat.

Összesen öt különböző művelési módot különböztettem meg, úgymint: kaszáló, ló-juh-marha legelő, juhlegelő, marhalegelő, illetve felhagyott szántó (parlag). A gyepek határában a Hortobágy-Berettyó kanyarog, melyet egyik oldalról szántóföldek szegélyeznek - melyen kívül folyik legeltetés - másik oldala pedig a Körös-Maros Nemzeti Park tulajdonát képezi.

Vizsgálatomban a fent említett kategóriáknál a vegetáció összetételét néztem. Ennek alapját az állatok eltérő legelési szokásai adják. Számos vizsgálat specifikusan a különféle haszonállat hatását tanulmányozza (BÁLDI et al. 2007, TÓTH et al. 2006, GÖRCS et al. 2007), amiből kitűnik a kérdésselvetés időszerűsége. Az Alföldön évszázadok óta elterjedt élőhelykezelési forma a legeltetés, mely egyben sokszor a gyepek fennmaradását is elősegíti a biomassza folyamatos eltávolításával, ezáltal a természetes szukcesszió előrehaladásának lassításával. A legelő állatok számos hatása van élőhelyére, a gyepekre, és annak növényzetét alkotó fajokra, így együtt koevolválódott a lágyszárú gyeppalkotó növényzet és a legelő állatok táplálkozása.

A nagytestű legelő állatok legszembetűnőbb hatása a gyepekre maga a legelés, mely eltávolítja a fitomassza egy részét. Ez a folyamat füvekre eltérő hatással lehet: túl- vagy alulkompensáció is felléphet a növekedésben, azaz jótékony és káros hatással is lehet a növényekre. A hatás függ a legelés intenzitásától (mérsékelt legelés serkent), időpontjától, és még számos egyéb tényezőtől. A legelésnek ezen kívül mikroklíma-módosító hatása is van, hiszen a magas gyepekben akár több szint is előfordulhat, magasabb a páratartalom, jobban ki van téve a talaj a nap sugárzásának, ami jobban átmelegíti azt, stb. Végül megemlíthető még a mozaikosság létrehozása, mint legelési hatás. Az állatok foltokban legel, ráadásul preferál is bizonyos fajokat, ezért térben inhomogén felszínt fog létrehozni. A szelektivitást befolyásolja:

- a fajok tápértéke - a pillangósokat jobban kedvelik az állatok –,
- a növény szklerenchimatartalma – a keménylevelűeket kerüli -,
- a mérgező növényeket ugyanúgy kerüli, mint a tüskés, szúrós növényeket,
- valamint a növény íze is hatással van a választására.

Nem elhanyagolható az sem, hogy milyen módon legel az állat. A marha a nyelvvel tépi le a fűvet, a ló az ajkával és egyben így rövidebbre is rágja az állományt, mint a marha, ugyanakkor válogatós és nagy területigénye van. A marha, kevésbé válogatós és a magas növényzetet is lelegeli, ezért alkalmas cserjés megnyitására. A juh nagyon rövidre rágja a növényeket, széles tartományban fogyasztja azokat, de van néhány faj, amit kerül, ezáltal azok felszaporodhatnak az adott területen, módosítva a fajösszetételt (Pl.: *Achillea setacea*, *Stipa borysthénica*). A speciális legelési szokásokhoz csak bizonyos fajok tudnak alkalmazkodni, ezért azok elterjedhetnek a társulásban, míg a többi visszaszorulhat. A tövises

növényeket a legtöbb állat kerüli, így azok szintén felszaporodhatnak a gyepten, amit egy idő után emberi beavatkozással kell eltávolítani. Az állatoknak ezért társulásalakító hatásuk van.

Az állatok taposásukkal is módosítják a gyepten összetételét. Patájukkal csupasz felszíneket hozhatnak létre, felszakíthatják a növényzetet. Ez a hatás leginkább az etető, víznyerő helyek, karámok, a szállás közelében érzékelhető, de befolyásolják a terepviszonyokat, a vegetáció típusa (preferencia bizonyos típusok iránt), stb. is (CZEGLÉDI et al. 2005). Különösen jelentős ez a ló esetében, ami túllegeltetés esetében gyomosodáshoz vezethet. A talaj tömörödésével a keményfűvek válnak dominánssá. Csupasz talajfelszín létrejötte esetén pozitív visszacsatoló folyamat indulhat el, ha a szél, víz erodálni tudja a létrejött felszínt.

A talaj tápanyag-gazdálkodása az állatok trágyázása miatt módosul. Az állaton áthaladt táplálék könnyebben lebontható, így nő a talaj szervesanyag-tartalma, ezzel egyidőben felgyorsul a talaj N-, és P-forgalma. Ez szintén hozzájárul a térbeli heterogenitáshoz, ha az állat kijelölt helyekre és meghatározott módon ürít, ott jelentősebb szervesanyag-felhalmozódás lesz, mint máshol. Fajonként is eltérő a hatás: a marha- és libatrágya több oldható N-t tartalmaz, így a nitrogénkedvelő gyomok elterjedésének kedvez.

A propagulumok terjesztésében ma már nem játszanak olyan fontos szerepet az állatok, hiszen általában kis területet járnak be, ezáltal a propagulumlimitáció elleni hatásuk megszűnt, a magokat, terméseket nem viszik olyan messzire, ahová az nélkülük ne jutna el.

Hazai gyepteink nagy része sztyepp vegetációs zónába esik, ugyanakkor természetes növénytakarója a fás legelő volt. Az ember közvetett hatására azonban ez megszűnt, és az állatok tartják fent a fás szárúak visszaszorításával ezt a nem egyensúlyi állapotot. Sok helyen a folyószabályozások és ezáltal a talajvízszint csökkenésének következtében már nehezen képzelhető el, hogy spontán erdősülés megtörténhetne állatok nélkül (TÓTH 2006, www.nimfea.hu/tajrehabilitacio/szakmaiatter.htm).

A kaszálás gyepteink kezelésének egy másik módja. Hatásáról általánosságban elmondható, hogy természetvédelmi szempontból hasznos, segíti a gyepten regenerációját (VONA et al, 2007). Hosszú távon azonban a gyepten leegyszerűsödéséhez, ugyanakkor a fajszám növekedéséhez vezet. Főleg zavarástűrő, specialista és kísérő fajok jelennek meg. Nem rendszeres kaszálás esetén gyakran tért hódít az *Elymus repens*, mely a Borhidi-féle szociális magatartástípus skála szerint a gyomfajok közé sorolható (BORHIDI, 1993). A kaszálásnak emellett több negatív hatása is lehet, van, mely természetvédelmi szempontból káros is tehetik ezt a kezelési módot. A nem megfelelő időben való kaszálás számos madárfaj veszélyeztetet, melyek menekülés helyett a megdermedést választják védekező stratégiaként. A késői (június vége-július eleje) kaszálás ezen segíteni tud. (VISZLÓ 2007).

Géppel történő kaszálásnál az óriási kerekeknek a traktorok hatalmas súlya miatt talajtömörítő hatásuk van, az állatokhoz hasonlóan taposási „kórképet” okoznak. Energiafelhasználásuk és légszennyezésük ellenére a gyepek vegetációjára ugyan lehet kedvező hatással, de természetkímélő kezelésnek véleményem szerint emiatt nem tekinthető.

Vizsgálatom célja a kezelések lehetséges eltérő hatásainak kimutatása volt. A terület egységesnek tekinthető, ezért a vegetációban kimutatható különbségek a különböző területhasználatoknak tudhatók be. A területen gazdálkodó és a természetközeli hagyományos tájhasználatot kezdeményező Nimfea Természetvédelmi Egyesület e tevékenysége részeként kezdeményezte a legelő növényzetének részletes vizsgálatát a különböző legeltetési gyakorlat hatásának megismerésére. Az eredmények egy hosszú távú monitorozási folyamat első lépéseként szolgálnak.

2. Anyag és módszer

2.1. A vizsgált terület:

Az általam felmért helyszín Túrkeve határában található, a várostól DNy-i irányban, a pásztói legelőnek nevezett Pannon szikes gyepterületén, mely Natura 2000-es besorolás alá esik (é.sz.: 47°04'56"; k.h.: 20°42'13"). Mérete 350 ha. Egyik oldalról a Túrkevei út, másik három oldaláról szántó határolja. Valamikor a Berettyó árterülete volt, mára azonban a folyóhoz közeli részeken szántóföldi termelés folyik. Talaja szikes, a folyószabályozások és belvízelvezetések következtében jellege egyre kifejezettebbé válik, bár vannak még zombékos részei. Csapadékmennyiség a területen 500-550 mm közé esik (Magyarország éghajlati Atlasza; 1960), ez Magyarország egyik legszárazabb, legkontinentálisabb területe. Évente két csapadékmaximum általános: egy áprilisban, és egy szeptemberben, azonban ezek hozama és egyáltalán rendszeressége egyre csökken. Az évi középhőmérséklet 40 év átlaga alapján 10,5 °C (BAZSÓ et al. 1953).

Kifejezetten ezen a területen nem végeztek sem a besoroláskor, sem máskor növényteni vizsgálatokat, bár Bíró Marianna és Jakab Gusztáv érintőlegesen említést tesz Túrkevéről tanulmányában (BÍRÓ 1999, JAKAB 2005). Túrkeve az Alföld Közép-Tiszavidékének része, azon belül is a Szolnok-túri sík része. A kistáj potenciális növényzetét löszpusztagyeppek, löszcserjések valamint mocsarak alkották. Mára már csak szórványosan maradt természetközeli növényzet, többnyire szántók szabdalják a tájat. Ami megmaradt, azok a kistáj szegélyeiben sziki rétek, nádasok, magassárrétek, nagyobb vízterek hínár vegetációja és ültetvény jellegű erdők. Szolonyeces típusú szikesek fordulnak elő, a padkásodás igen ritka. A puhafaligetek, mezofil lombdők, valamint a tatárjuharos- és sziki tölgyesek maradványai (pl. Kisújszállás: Öregerdő) inkább csak lágyszárú növényzetükben lelhetők fel. A löszpuszta- és erdőssztyepp-vegetáció főként mezsgyéken, kunhalmokon, gátakon, ill. extenzív gyümölcsösökben maradt fenn. A rétek főként ecsetpázsitosak. A terület iszapnövényzete gazdag, hínárvegetációja értékes. Sok a kipusztult faj: óriás útifű (*Plantago maxima*), tátorján (*Crambe tataria*), pusztai árvalányhaj (*Stipa pennata*). Leggyakoribb élőhelyek a cickóros puszták (F1b), szikes rétek (F2), mocsárrétek (D34), csatornák, szabályozott patakok, fragmentált mocsarak, kisebb hínarasok (BA). A fajszám 400 és 600 között változik, melyből a védett fajok száma 20-40. Özöngyomok is gyakran előfordulnak. Legjelentősebbek: bálványfa (*Ailanthus altissima*), gyalogakác (*Amorpha fruticosa*), akác (*Robinia pseudoacacia*), selyemkóró (*Asclepias syriaca*), aranyvessző-fajok (*Solidago* spp.), és a zöld juhar (*Acer negundo*) (KIRÁLY et al. 2008).

A terület több tulajdonos kezében van, ami egy kezdeményezés a régi idők közlegelői szokásának felelevenítésére. A háztáji állattartás ritka Túrkevén, ezért állattartó gazdák legeltetnek csak. Az itt élő jószágok többsége ridegtartásban van, tavasztól télig külső táplálék hozzásegítés nélkül. Külön megemlíthető, hogy az ilyen állattartásnak foglalkoztató hatása is van. A területen a legeltetésen kívül kaszálnak és szántóföldi művelésbe vont rész is van. A kezelés módja változott az idők folyamán, a mai helyzet nem egységesen, hosszabb-rövidebb ideje alakult ki: van olyan terület, amit az utóbbi 1-2 évben kezdtek el ily módon kezelni, míg más részeket több évtizede így használnak.



1. kép. A pásztói legelő

2.2. Növénycönológiai vizsgálatok:

A terepi vizsgálatra 2009. június - júliusában került sor. A gyepen 5 különböző kezelési módot különítettem el:

L-J-M: lóval-juhval-marhával párhuzamosan legeltetett; a legelőközösség 2008-ban kezdődött. 2000 és 2004 között 5-6 marha legelt a területen, majd juhok is társultak hozzájuk, végül 2008-tól vált hármas legeltetésűvé a terület (86 ha-on; 80 juhval; 22 lóval; 7 marhával; ami átlagosan 1,3 állat/ha-t jelent)

Juh: csak juhval; évek óta legeltetnek (80 ha-on; 110 juhval; ami átlagosan 1,4 állat/ha)

Marha: csak marhával (több éve; 20 ha-on; 53 állattal; ami átlagosan 2,7 marha/ ha);

Kaszált: kaszált (évente egyszer július folyamán, a Natura 2000-es előírásoknak megfelelően, géppel);

Parlag: hozzávetőlegesen 3 éve felhagyott szántó.

A terület enyhén terheltnek minősíthető állatlétszám tekintetében, általában szikeseinknek 1 állat/ha állatsűrűség az ideális (FIGECZKY 2004). A kategóriák a tulajdoni viszonyokból is kifolyólag jól elkülönültek, de kategórián belül nem történt elkerítés, a legelés és az állatok

kizárása, mely néha megnehezítette a nyugodt felvételezést. Mindegyik kezelési módban 5 minimiárea felmérést készítettem és 10 kvadrátot állítottam fel, melyekben a borításértékeket néztem.

2.2.1. Cönológiai felvételezés:

A mintákat az előzőekben ismertetett területről vettem fel (**2. kép**), azonban itt minden típusról 10 felvétel készült, összesen tehát 50 db. A mintavételi négyzetek 4x4 méteresek voltak (követve a legelőkre használt mintavételezési gyakorlatot), kihelyezésük kritériuma ez esetben is ugyan az volt: az állományhatárok elkerülésével, de azokon belül véletlenszerűen, és kellő távolságban. Nem érintkeztek a mintanégyzetek, közöttük legalább akkora volt a távolság, mint a kvadrát élhossza. Minden 16 m²-es területen feljegyeztem az előforduló fajokat és mindegyikhez borításértéket becsültem. A csak 1 vagy néhány példányban előforduló növényeket 1%-nak, a ritka fajokat 5%-nak vettem, majd a továbbiakban 10%-os pontossággal becsültem a borítást. A kvadrát élei a főégtájakkal párhuzamosan futottak. A négyzetek koordinátáit GPS-szel, EOV koordinátákban megadva rögzítettem, mindig a négyzet ÉK-i sarkában (**2. melléklet**). Az EOV koordináták Gauss-Krüger koordinátákra átszámításához a Bajnok v2.5 programot használtam (TÍMÁR és MOLNÁR 2002).



2. kép. A cönológiai felvételezések hozzávetőleges helyszínei

2.2.2. *Minimiárea megállapítása:*

A minimiárea meghatározásához azt az általánosan összefüggést használtam, miszerint a fajszám a mintavételi terület függvényében egy telítődési görbét mutat, amely az Arrheniusi egyenlettel írható le:

$$S = k \times A^z,$$

ahol „S” a fajszám, „k” egy konstans, „A” a mintavételi egység területe, z pedig egy együttható.

Ha mind a fajszám, mind a terület logaritmusát vesszük, akkor lineáris összefüggést kapunk:

$$\log S = \log k + z \times \log A,$$

ahol z az egyenlet meredeksége.

Minden típusnál 5 véletlenszerűen kijelölt helyen, lehetőleg egymástól távol de a területnek sose a szélén történt a mintavételezés, összesen 25 alkalommal. A madzgot előre bizonyos távolságokra a végétől megjelöltem, így több térfolyamati lépésben tudtam felvételezni. A madzagon megjelölt távolságok cm-ben: 18, 28, 40, 56, 80, 113, 178, 399 cm. Az így lefedett kör alakú terület nagysága négyzetméterben: 0,1; 0,25; 0,5; 1, 2; 4; 10; 50 m². A szöveget rögzítve egy adott ponton, azt a madzagon megjelölt eltérő sugarú körben körüljárva, egyre nagyobb területet átlátva, feljegyeztem az észlelt fajokat. A listához mindig csak az addig még nem látott, új fajt írtam hozzá. A vizsgálat mintavételi eszköze egy szögmadzag, amely egy 200-as szögből és egy rákötött madzagból áll. A mintavételezési pontok (a koncentrikus kör középpontja) földrajzi koordinátáit (EOV) minden alkalommal műholdas helymeghatározó készülékkel (GPS) rögzítettem.

2.2.3. *Statisztikai elemzések:*

A cönológiai felvételek eredményeit táblázatokban foglaltam össze, a statisztikai értékelést megelőző aritmetikai számításokat és a táblázatok rendezését a MS Excel programmal folytattam. A kvadrátonkénti fajszámok területhasználati típusok közötti összehasonlítására egytényezős varianciaanalízist (ANOVA) használtam, ahol a csoportosító változó a területhasználat módja volt, minden területhasználatnál 10 ismételt mintával (n=10). Szignifikáns hatás esetén az átlagok páronkénti összehasonlítására Tukey post hoc tesztet alkalmaztam. Az ANOVA előfeltételeinek ellenőrzésére Barlett-teszttel (varianciák homogenitása) és Kolmogorov-Smirnov teszttel (normális eloszlás) történt. Mivel a normalitási előfeltétel nem teljesült a kvadrátonkénti fajszám esetében, és ezen az adatok transzformációja sem segített, az összehasonlítást végül a nem parametrikus Kruskal-Wallis teszttel és az azt követő Dunn poszt teszttel végeztem. Az értékeléshez a GraphPad InStat 3.0 programot (GraphPad Software, San Diego California USA) használtam.

A cönológiai felvételezés adatainak ökológiai értékspektrumok szerinti összehasonításához négyféle ökológiai tulajdonságra nézve végeztem elemzést. Ezek sorra: Simon Tibor-féle természetvédelmi-érték besorolás (TVK), ennek mintegy finomításaként a Borhidi-féle szociális magatartástípus skála, a növények cönoszisztematikai besorolása és a fajok élőhelyi vízigénye (W érték). Az adatokból kétféle gyakorisági diagram készült. Az egyik csak a jelenlét-hiány (bináris) adatok, a másikon a tényleges borításértékek felhasználásával. Az oszlopdigramokon az értékeket minden esetben 0-100 % tartományra standardizáltam. Az egyes hisztogramok két részből álltak: az egyik a teljes adatsorra vonatkozott, a másik a kezelési típusokat egymás mellé helyezve a kategóriák különbségeit szemléltette. A cönoszisztematikai besorolásnál a kategóriák magas száma nehezítette az áttekinthetőséget, ezért összevonásokat alkalmaztam a Molinio-Arrhenetheretea és a Festuco-Brometea csoport esetében a következő módon:

- a. *Mol.-Arrh.etea*: Ag.-C. dist. Chf, Ag.ion a.; Arrh. Lia & Mol.lia; Arrh.etea; Mol. – Juncetea; Mol. - Juncetea & Arrh.etea; Mol.lia; Mol.lia & Arrh. Lia;
- b. *F.- Brometea*: F.ion ps. & Cyn. - F.ion; F. – Brometea; F.ion rup.; F.lia vag & val; F.lia val.

A lépést az indokolja, hogy az egy csoportba vett cönoszisztematikai kategóriák hasonló életközösségeket írnak le, összevonásuk nem járt számottevő információvesztéssel. Az értékeléshez az adatok forrásai HORVÁTH et al. (1995) és SIMON (2004a) voltak.

A fajokat tömegességük szerint rangsorba állítva kaptam a rang-abundancia görbét, mely a társulás textúráját mutatja meg, hogy mennyi fajunk van és ezek tömegességi eloszlása mennyire egyenletes (BARTHA et al. 2007). A fajok tömegességeinek természetes alapú logaritmusát tüntettem fel a függőleges tengelyen, tehát az egyes fajok tömegességei közt nagyságrendi különbség is lehet. A vízszintes tengely a rangot mutatja csökkenő tömegesség szerint.

Az egyes területhasználati típusok növényzetének összehasonlítására sokváltozós statisztikai eljárást, hierarchikus osztályozást végeztem. Agglomeratív eljárásban, csoportátlag (UPGMA) módszerrel, euklideszi távolságmértéket használtam először bináris (prezencia - abszencia) alapadatokra, majd a konkrét százalékos borításértékeket tartalmazó alapadatmátrixra is. Ezekhez az analízisekhez a Syn-Tax 5.0 programot használtam (PODANI, 1993).

Az elemzések második fele a minimiárea és a fajszám-terület összefüggés karakterisztikájának megállapítására szolgált. A definíció szerint minimiárea annak a területnek a mérete négyzetméterben, ahol az állomány fajainak 90%-a előfordul. Ennek

megállapítására kezelésként, területhasználati típusonként külön táblázatot készítettem, ahol a térfolyamati lépést, a lefedett területet, az addig előfordult növényfajok számát és utóbbi kettő természetes alapú logaritmusát adtam meg. Mindkét adatpárból (a logaritmizált, illetve nem logaritmizált) pontdiagramot készítettem. Későbbiek során csak a logaritmikus formával dolgoztam tovább (összesen tehát 5×5 , azaz 25 táblázat és 50 diagram készült). A pontokra illesztett egyenes egyenletéből számoltam a minimiárea területét. Ugyanezt az egyenletet használva elvégeztem a számítást úgy is, hogy y értéknek a területhasználati típusban az előző, cönológiai mintavételezés során talált összes faj 90%-át vettem, azonban itt olyan nagy szórás mutatkozott akár egy-egy kezelési típuson belül is, ami miatt a további elemzéshez ezeket nem használtam. Így ebből a vizsgálatból a fajszám terület összefüggést leíró három változót kaptam: az egyenes meredekségét, tengelymetszetét és a számított minimiárea, területhasználati típusonként 5-5 ismétlésben. Az adatok jelentős szórása miatt Grubb's teszttel a három adatsorra egyenként ellenőriztem, hogy vannak-e és mely értékek statisztikusan kiugróak a többihez képest. Ehhez a GraphPad online Quick Calcs programját használtam (<http://www.graphpad.com/quickcalcs/Grubbs1.cfm>). A teszt egy-egy adatot ítelt kiugrónak a Kaszáló és a Marha területhasználatoknál, így ezeknél a további analízisben $n=4$ volt az ismétlésszám, míg a többinél $n=5$. A GraphPad InStat v3.0 programmal (GraphPad Software, San Diego California USA) e három paraméter egyenkénti, területhasználatonkénti összehasonlítását végeztem el egytényezős ANOVA és Tukey HSD post-teszt segítségével. Sajnos az ANOVA normalitási előfeltétele itt sem teljesült az adatok transzformálását követően sem, ennek ellenére mégis a parametrikus tesztnél maradtam, bízva annak robusztusságában. Ezt az indokolta, hogy a nem parametrikus Kruskal-Wallis teszt statisztikai ereje kis mintaméret esetén, különösen, ha csoportonként eltérőek az elemszámok, gyakorlatilag nulla (QUINN & KEOUGH 2002). A meredekség és tengelymetszet értékei a logaritmizált pontdiagram egyenletéből adódtak. Mindhárom esetben az előző teszt alapján a megfelelő kiugró értékeket kivettem az adatsorokból. Az eredmények tükrében egy táblázatban összesítettem a vizsgált kategóriák kezeléskénti átlagát és jelöltem az átlagok közötti és szignifikáns különbségeket.

3. Eredmények

3.1 Cönológiai mintavételezés

Terepi vizsgálataim során a területen összesen 33 növényfajt különböztettem meg. A gyepről az említett korábbi terepi vizsgálat szükségessége miatt Jakab Gusztáv pásztói legelőre vonatkozó adataival (JAKAB 2005) egészítettem ki a saját fajlistámat, így a fajszám 46-ra nőtt.

1. táblázat: A túrkevei pásztói legelő flórája a saját terepbejárás (S) alapján és kiegészítve Jakab (2005) adataival (J).

Faj	Forrás	Faj	Forrás
<i>Achillea setacea</i>	S	<i>Mentha pulegium</i>	S
<i>Aegilops cylindrica</i>	J	<i>Myosotis sicula</i>	J
<i>Alopecurus pratensis</i>	S	<i>Myosurus minimus</i>	J
<i>Androsace elongata</i>	J	<i>Ononis spinosa</i>	S
<i>Bromus commutatus</i>	S	<i>Ornithogalum pyramidale</i>	J
<i>Carex distans</i>	S	<i>Potentilla argentea</i>	S
<i>Carthamus lanatus</i>	J	<i>Potentilla reptans</i>	S
<i>Centaurea pannonica</i>	S	<i>Pulicaria vulgaris</i>	S
<i>Centaurea solstitialis</i>	J	<i>Ranunculus acris</i>	S
<i>Centaureum erythraea</i>	S	<i>Ranunculus lateriflorus</i>	J
<i>Cichorium intybus</i>	S	<i>Ranunculus polyphyllus</i>	J
<i>Cirsium arvense</i>	S	<i>Ranunculus repens</i>	S
<i>Daucus carota</i>	S	<i>Rumex acetosella</i>	S
<i>Elymus repens</i>	S	<i>Scorzonera cana</i>	S
<i>Eryngium campestre</i>	S	<i>Scutellaria hastifolia</i>	S
<i>Festuca pseudovina</i>	S	<i>Trifolium angulatum</i>	J
<i>Gallium verum</i>	S	<i>Trifolium aureum</i>	S
<i>Leontodon autumnalis</i>	S	<i>Trifolium ochroleucum</i>	J
<i>Limosella aquatica</i>	J	<i>Trifolium reptans</i>	S
<i>Lotus corniculatus</i>	S	<i>Trifolium retusum</i>	J
<i>Lysimachia nummularia</i>	S	<i>Tripleospermum inodorum</i>	S
<i>Lythrum virgatum</i>	S	<i>Veronica serpyllifolia</i>	S
<i>Medicago sativa</i>	S	<i>Viola kitaibeliana</i>	S

Területtípusonként a fajszám mérsékelten változott, legnagyobb (19) a marhával legeltetett, legkisebb (14) a kaszálón volt, az összes többi területhasználatnál egységesen 18 fajt észleltem (**2. táblázat**). A kvadrátonkénti átlagos fajszám már jelentősebb variációt mutatott, a legmagasabb a hármassal legeltetésű részen volt (9,5), míg a legalacsonyabb a marhával legeltetett részen (6,4). Ez arra utal, hogy a marhával legeltetett rész térben foltosan változatosabb, hisz egyszerre csak kevés faj volt jelen a kvadrátban, viszont ezek a kvadrátok fajkészletükben különböztek, hiszen a területhasználatok között az összefajszám itt volt a legmagasabb (**2. táblázat**).

2. táblázat. A területhasználati típusonkénti összes és a cönológiai felvételek kvadrátonkénti fajszáma. Az utóbbinál az azonos betűjelet viselő átlagértékek nem térnek el szignifikánsan ($p < 0,05$).

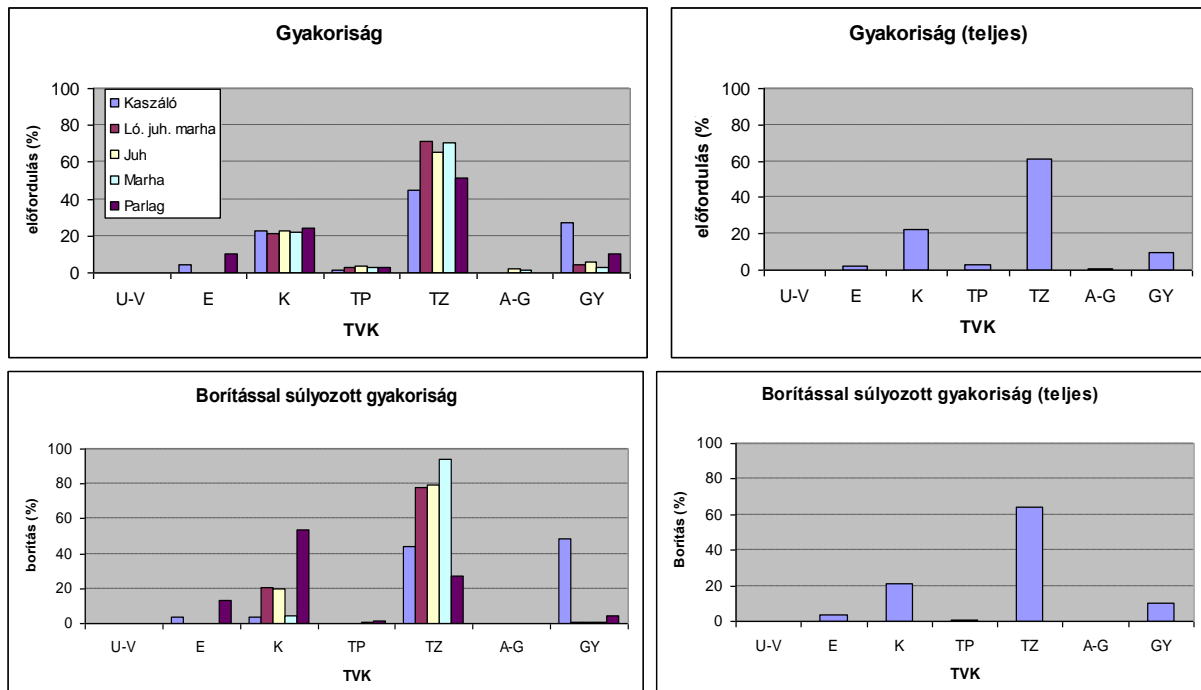
Kezelés	Összfajszám	Kvadrátonkénti fajszám	
		Átlag	Szignifikancia
Kaszáló	14	7,4	ab
Ló-juh-marha	18	9,5	b
Juh	18	8,7	ab
Marha	19	6,4	a
Parlag	18	6,6	a

A kvadrátonkénti fajszám-adatok ANOVA Tukey post-testtel való elemzése során a marhával kezelt rész adatai Kolmogorov és Smirnov teszt alapján a normálistól eltérő eloszlást mutattak. Az adatokat logaritmikusan transzformáltam, de így sem illett a normál eloszlásba a marhával legeltetett rész adatsora. Ezért végül nem parametrikus Kruskal-Wallis tesztet végeztem. Az eredményekben annyi módosulás történt az előzőekhez képest, hogy a ló-juh-marha – marha és a ló-juh-marha – parlag mutatott szignifikáns különbséget, a juh-marha nem. Ez a fenti táblázat alapján érthető is, hiszen a legmagasabb fajszámú lett csak szignifikánsan magasabb a két legalacsonyabb fajszámúnál, míg a kaszáló és juh átmenetet képvisel.

A felvételezés során kapott adatokból a fajok frekvenciáját, borítással súlyozott gyakoriság-eloszlását, illetve ezek százalékos megoszlását néztem az egész területre, illetve a kezelési típusokban külön-külön.

Először a Simon Tibor-féle természetvédelmi-érték besorolását (SIMON, 1988) vizsgáltam meg az egyes fajoknak területenként (**3. ábra**). A frekvenciaadatok alapján a pásztói gyepek egészére elmondható, hogy természetes zavarástűrőkben (TZ) a leggazdagabb (64,5%), emellett kísérőfajok (K), gyomfajok (GY), természetes pionírok valamint társulásokban domináns fajok (E) fordulnak elő nagyobb számban. A többi kategória jelenléte elhanyagolható mértékű. Ritka (U), fokozottan védett (KV), védett faj (V) egyáltalán nem találtam. Ugyanígy adventív (A) faj sem fordult elő, és gazdasági (G) növényből is csupán a *Medicago sativa*, mely azonban oly kis mértéken képviseltette magát, hogy nem is kivehető a grafikonon. Ha az egyes területhasználatokat összevetjük, akkor azt láthatjuk, hogy a ló-juh-marha, juh- és marhalegelők nagyon hasonlóak, míg a parlag és a kaszáló tőlük kissé eltérő. A kaszálón meglepő módon magas volt a gyomok aránya, míg a parlagon nem, utóbbi viszont társulásokban domináns fajokban gazdag. A borítással súlyozott gyakoriságadatok alapján a terület egészére nézve hasonló eredmény született: a természetes zavarástűrők és kísérőfajok fordultak elő legnagyobb tömegben, majd a gyomfajok következtek. Területhasználati

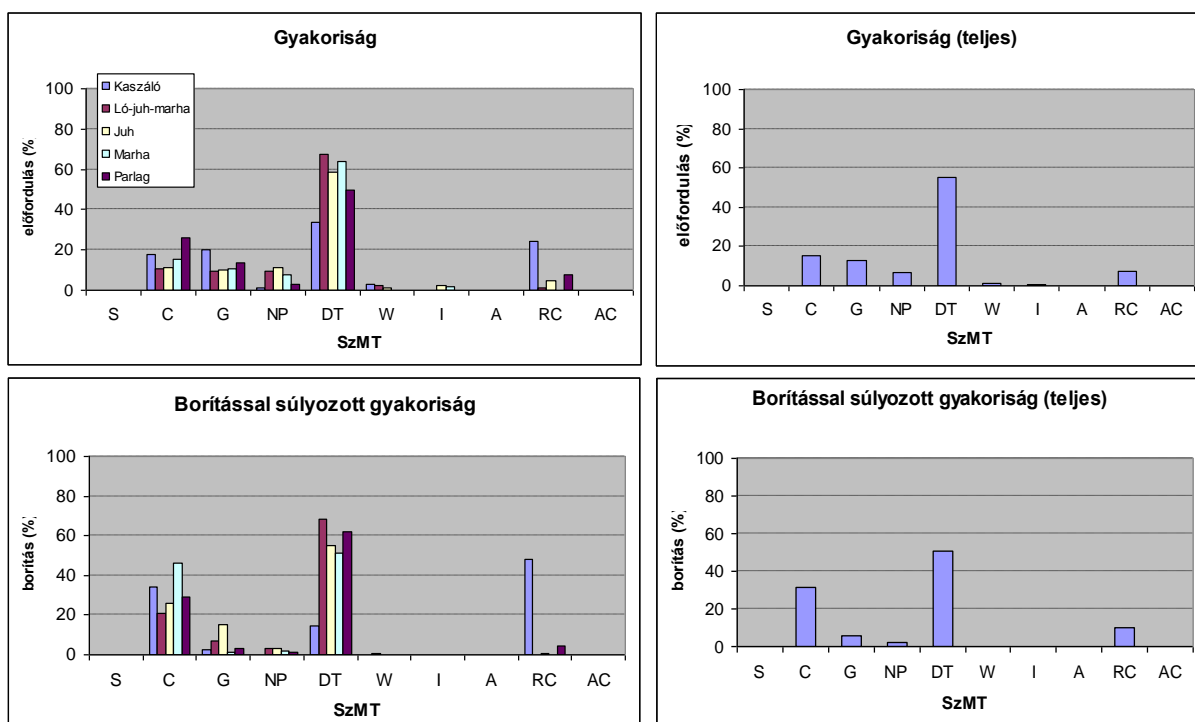
típusonként nézve azonban a kísérőfajok borítása messze kiugrott a parlag esetében. Ez a *Galium verum* magas borításának következménye. A gyomfajok részesedése még markánsabban kimagaslik a kaszáló esetében, amit itt az *Elymus repens* dominanciája okoz (1. melléklet).



3. ábra. A Simon-féle természetvédelmi-érték (TVK) besorolás alapján kapott gyakoriságeloszlások.

Ezt az értékelést a Borhidi-féle szociális magatartástípusokra (BORHIDI, 1993) is elvégeztem, ami egy finomítása az előző kategóriarendszernek. A frekvenciaadatok alapján (4. ábra) 55,4%-ban természetes zavarástűrő fajok (DT) fordultak elő, messze felülmúlva az összes többi kategória képviselőjét. Számottevő még a kompetitor (C), generalista (G), természetes pionír (NP) és ruderális kompetitor (RC) fajok száma. Specialisták (S), adventív elemek (A) és agresszív kompetitorok (AC) egyáltalán nem voltak jelen a területen. Területhasználatonként nézve a ló-juh-marha, juh, marha és parlag területek egyaránt gazdagok természetes zavarástűrőkben, amit a parlag esetében ismét meglepődve tapasztaltam. Ezen a területen a többi fölé emelkedik a kompetitorok és ruderális kompetitor fajok száma. A többitől eltérő viselkedést mutat a kaszáló, ahol a természetes zavarástűrők mennyisége a többi kategóriához képest kevés, ugyanakkor a generalista és ruderális kompetitor fajok esetében a többi kezelési mód fölé emelkedik. Honos gyomfajok (W) és kivadult haszonnövények (I) is előfordulnak ugyan, de csak néhány százalékban, és nem is minden kategóriánál. Előbbi, melynek két képviselője a *Tripleurospermum inodorum* és a *Cichorium intybus*, a marhalegelőn és parlagon nem fordult elő, míg kivadult haszonnövény, a

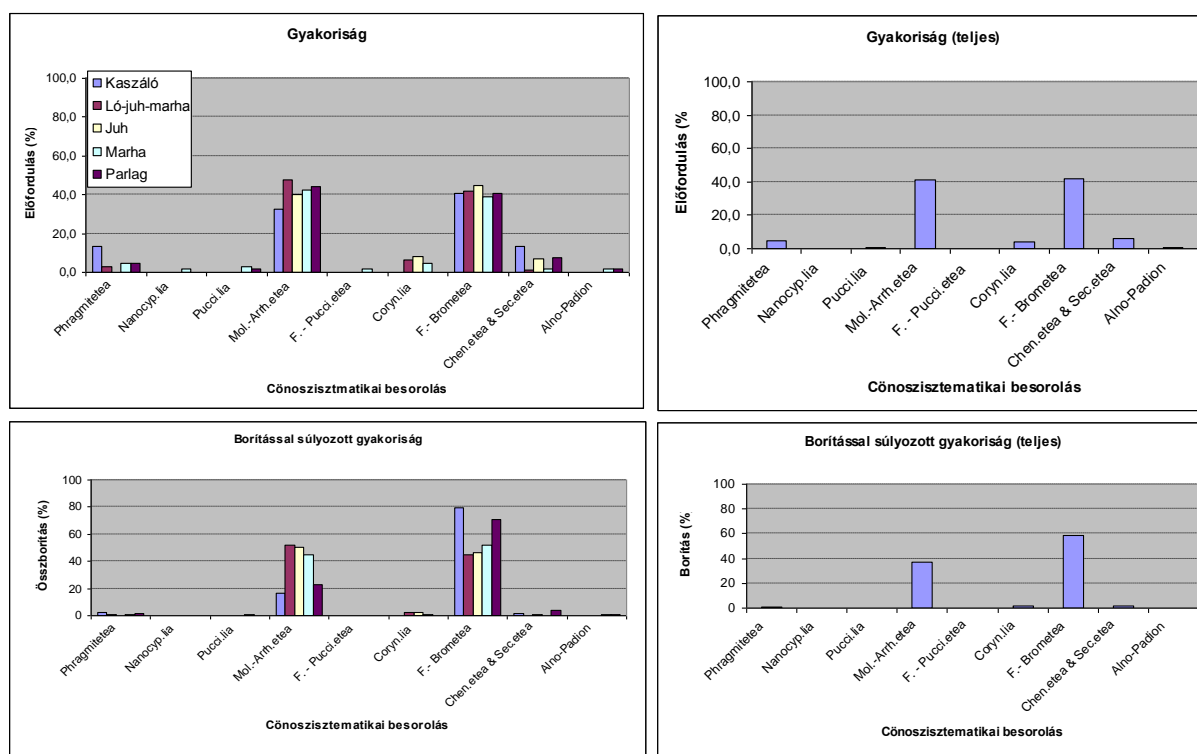
Medicago sativa csak a marhával és juhval kezelt területen jelent meg (**1. melléklet**). A borításértékkel súlyozott gyakoriságvizsgálat (**4. ábra**) annyiban módosítja az előbb említett, faj-előfordulás alapján készített grafikont, hogy a természetes kompetitorok súlya megnőtt és a ruderalis kompetitorok is nagyobb részesedést kaptak a gyep egészéből. A többi kategória, különösen a generalista és a természetes pionír növények, ahol a fajszám számottevő volt, jelentéktelen borítással vett részt a társulásokban. A kaszáló érdekessége, hogy a néhány ruderalis kompetitor faj nagy borítást ad, a nem túl kevés természetes zavarástűrő faj borítása viszonylag mérsékelt.



4. ábra. A Borhidi-féle szociális magatartástípus kategóriarendszer alapján kapott gyakoriságeloszlások

Cönoszisztematikai besorolás szerint (Horváth et al. 1995) elemezve a területet 41,4%-a az előforduló fajoknak magasfüvű rétek és kaszálók (Molinio-Arrhenetheretea), míg 41,7% száraz és félszáraz gyep (Festuco-Brometea) kategóriába esett (**5. ábra**). Ez adta a döntő részét az előfordulásoknak. Ezek mellett még a nádasok (Phragmitetea australis), mészkerülő pionír gyep (Corynephorretalia) és gyomnövényzet (Chenopodietea & Secalietea) fajainak száma számottevő. A grafikonon feltüntetett kategóriák mind előfordulnak, esetenként olyan kis számban, hogy nem jelenik meg láthatóan a grafikonon (pl.: Nanocyperetalia, Festuco-Puccinetalia). Kategóriánként nézve tulajdonképpen hasonló összetételű a különböző kezelési típusok növényzete. A többitől eltérő számban a kaszálón fordultak elő nádasok fajtái illetve gyomnövényzet a többihez képest nagyobb számban. A borítással súlyozott gyakoriságokat

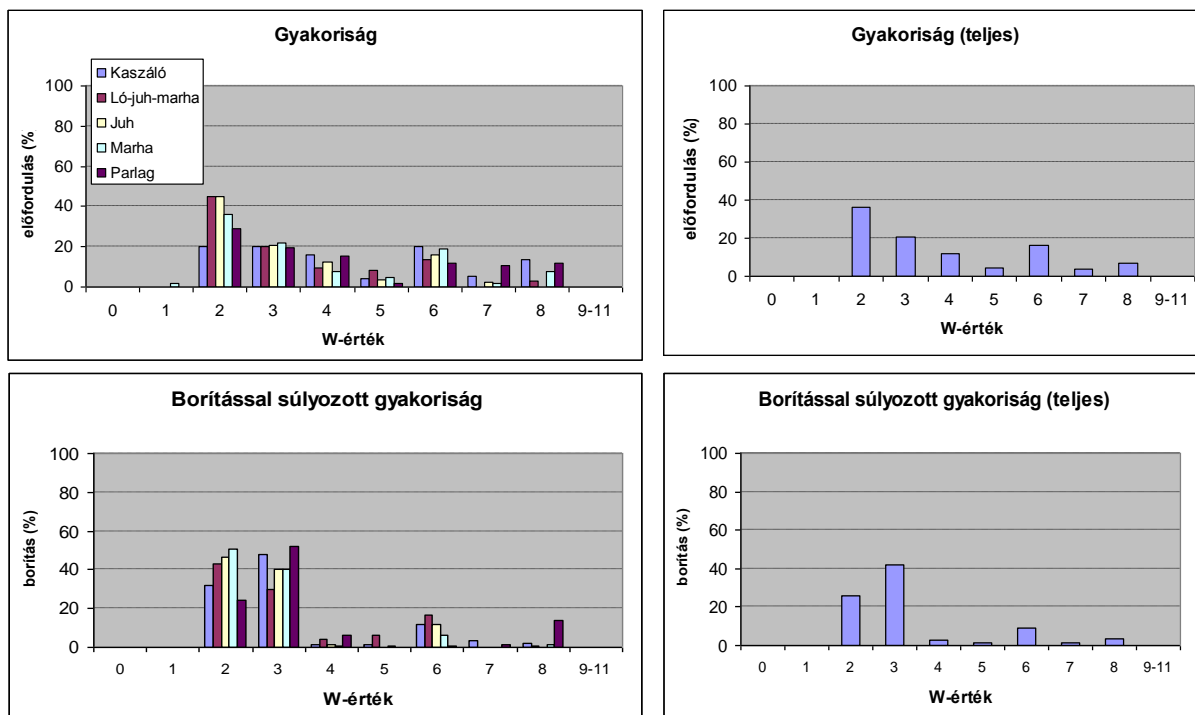
nézve módosul a kép annyiban, hogy a két domináns cönoszisztematikai kategória közül a F.-Brometea kerül túlsúlyba, az ide sorolandó fajok nagyobb tömegben képviseltetik magukat a területen. Ezzel párhuzamosan a többi kategória kisebb hányadban vesz részt a közösség felépítésében, szinte el is tűnnek. Ez azt jelenti, hogy a képviselő fajok száma kisebb borítással van jelen a területen. Kategóriánként nézve a kaszáló és parlag hasonló egymáshoz és eltérő a többitől: magasfűvű rétek és kaszálók fajai mindkét típusnál kisebb mértékben voltak jelen a többihez képest, ezzel szemben a száraz és félszáraz gyepek növényei magasabb borítottsággal vettek részt. A többi kategória, ha még fajszámban képviseltette is magát látható mértékben, borítását tekintve eltörpül a két domináló kategória mellett.



5. ábra. A cönoszisztematikai besorolás alapján kapott gyakoriságeloszlások

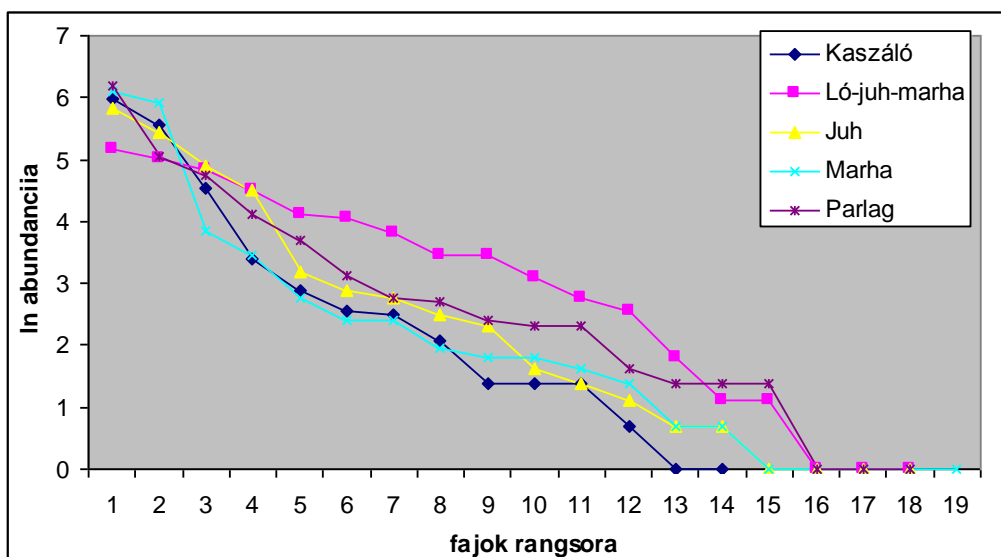
A W-érték frekvenciaadatai alapján a teljes területen közel 140 előfordulással a száraz területigényű fajok dominálnak (6. ábra). A vízigény növekedésével csökkenő előfordulások figyelhetők meg. Extrém száraz, valamint vizes, igen vizes és vízi életkörülményeket igénylő fajok egyáltalán nem fordultak elő és igen szárazra jellemzőből is csupán egy faj (*Scorzonera cana*). A kategóriák közti különbség nem volt jelentős, ami nem meglepő, mivel a Pásztói gyepek egy geológiailag és geomorfológiailag is egységes terület, mely egykor egyazon folyó öntésterülete volt. A kaszáló vízigényes fajok szempontjából kiegyenlített, esetében nem csökken a fajok száma a vízigény növekedésével. A borítással súlyozott elemzésnél a mérsékelten száraz élőhelyet igénylő fajok borítása meghaladta a nagyobb szárazságot tűrőket. Ez módosítja a frekvenciaadatok alapján alkotott képet. A növekvő vízigény felé nem

egyenletesen csökken a borítás, hanem azon kategória képviselői jelentőségüket tekintve eltörpülnek a száraz és mérsékelt szárazságot jelző fajok mellett. A két kategória tagjai kiteszik a teljes állomány közel 70%-át. A kezelések közti különbségek markánsabban rajzolódtak ki a súlyozott elemzésnél. A parlagon a mérsékelt vizes élőhelyigényű fajok borítása a többi típusnál megfigyelhez képest kiemelkedett, ami főleg az *Alopecurus pratensis* magas abundanciájának köszönhető (**1. melléklet**). Ezzel szemben szárazságot tűrő fajokban a többi kategória alatt marad.



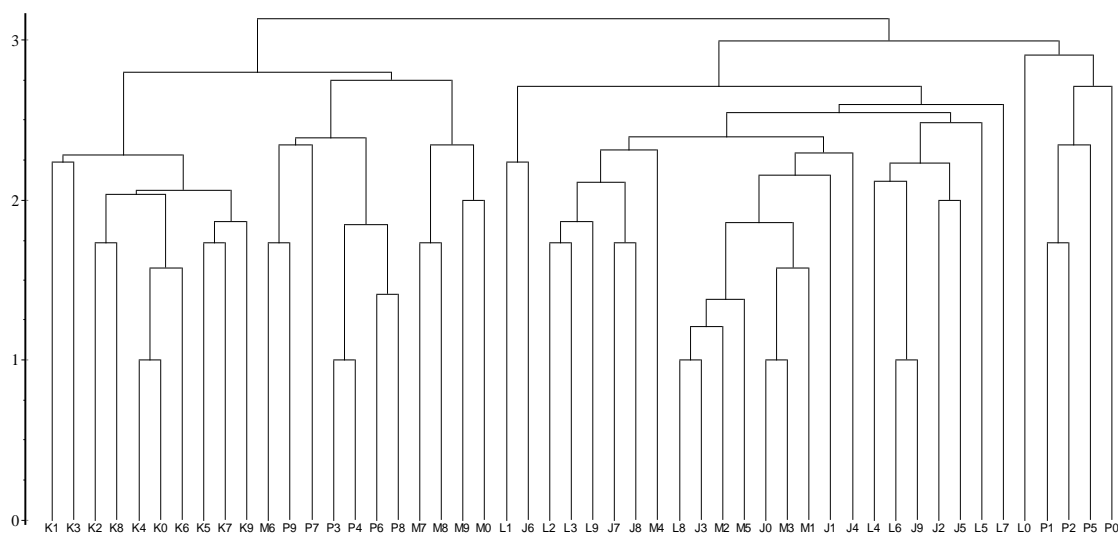
6. ábra. A W-érték alapján kapott gyakoriságeloszlások

A textúra vizsgálatára rang-abundancia diagramot készítettem (**7. ábra**). Ezen szépen látszik, hogy a ló-juh-marha kezelés esetében a fajszámok jóval egyenletesebben oszlanak el, mint a többi típusnál. A közepesen tömeges fajokból viszonylag sok fordul elő. Ez összefüggésben áll a kvadrátonkénti fajszám adatokkal, mivel a kvadrátonkénti átlagos fajszám ebben a kategóriában érte el a legmagasabb értékét, azaz minden kvadrátban sok faj képviselteti magát. A kaszáló, juh és a marha területhasználati típus görbéje párhuzamosan fut, csak a ritka fajoknál válnak szét: a kaszáló esetében a legalacsonyabb az össz fajszám, csupán 14, míg a juh és kaszálónál magasabb. A kaszáló görbéje halad a legmeredekebben lefelé, néhány domináns faj határozza meg a társulást. A parlag átmenetet képvisel a ló-juh-marha és kaszáló között.



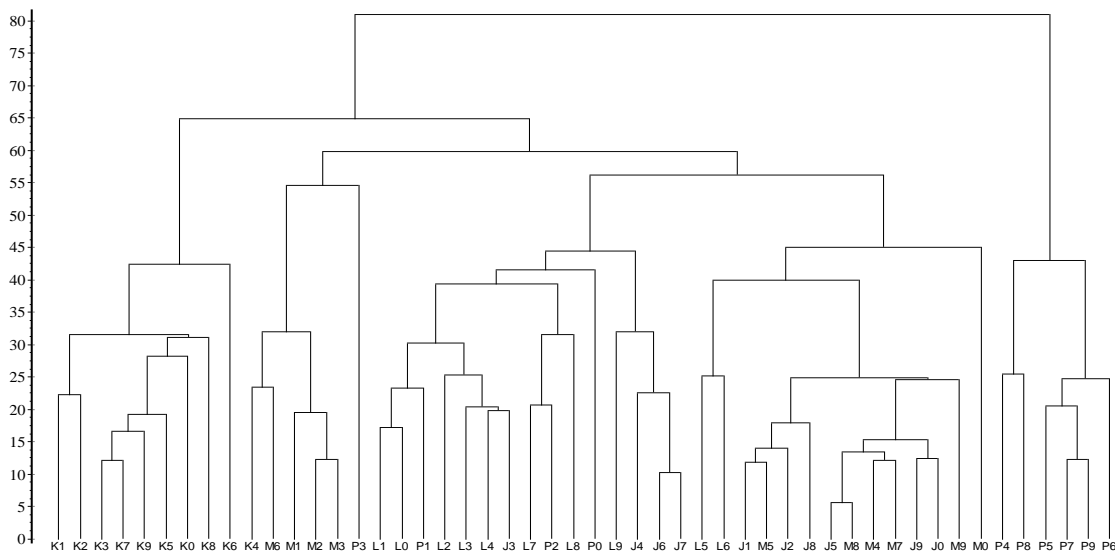
7. ábra. Rang-abundancia görbék területhasználatonként

A klaszter-analízist mind a frekvencia, mind a borítással súlyozott adatokkal elvégeztem. A frekvencia alapján készített dendrogramon (8. ábra) jól különválnak bal oldalon a kaszáló, melynek minden kvadrátja egy csoportba rendeződött. A másik négy kezelési típus egymásba ágyazottan, keverten jelenik meg. A marhával legeltetett kvadrátok a parlaghoz állnak közelebb, míg a ló-juh-marha hármas legeltetésű rész a juhval legeltetett kvadrátokkal keveredik. Az a tény, hogy a mindössze 3 éves parlag kvadrátjai nem válnak el egyértelműen, arra utal, hogy a spontán szukcesszióban jelentős részben azok a fajok játszanak szerepet, amik a legelőt / kaszálót is alkotják.



8. ábra. A cönológiai felvételek frekvenciaadatai alapján készített dendrogram. Minden területhasználati típusnál 10 kvadrát, típusok jelölése: kaszáló (K), marha (M), juh (J), ló-juh-marha (L) és parlag (P).

A borítással súlyozott előfordulásoknál a kép finomodik (**9. ábra**), a részletek jobban előtűnnek, hiszen a fajok nem egyforma súllyal, hanem részesedési hányaduknak megfelelően kerülnek elbírálásra. A kvadrátokat három nagy csoportra lehet osztani. Az elsőbe egyértelműen a kaszáló, a másodikba, tőle legtávolabb a parlag kvadrátjai kerültek. A parlag egyértelműbb különállása azt mutatja, hogy ha a fajkészlet nem is élesen eltérő a szomszédos legelőtől / kaszálótól, a tömegességi viszonyok alapján már nagyok az eltérések. Ha a parlag fajkészletében is nagyon erősen elvált volna, akkor a frekvencia dendrogramon is a legtöbb parlag kvadrátja magas különbözőségi értéknél különbözött volna. A harmadik csoport ismét vegyes, a hármás legeltetésű rész, a juhval és marhával legelt kvadrátok jutottak vegyesen ide. Ez nem meglepő, hiszen a hármás legeltetésnél a juh és marha is szerepel, tehát hatásuk ezekben a kvadrátokban természetesen megnyilvánul. Érdekes módon a marhával legeltetett kvadrátok a csoport két szélén helyezkednek el.



9. ábra. A cönológiai felvételek borítással súlyozott előfordulási adatai alapján készített dendrogram. Területhasználatok jelölése mint a 8. ábrán.

3.2 Minimiárea meghatározása:

Az elemzések másik felét a minimiárea meghatározása adta. Az ANOVA, Tukey post-test nem mutatott szignifikanciát a kvadrátonkénti fajszámmal számolt minimiáreára esetében a kezelési típusok között. Jóllehet a legkisebb és a legnagyobb érték között hétszeres volt a különbség, a mintákon belüli nagy szórás és az egyenetlen, kis mintaméret miatt ez nem volt statisztikailag szignifikáns. Ugyanígy, a meredekségnél sem mutatható ki statisztikusan

különbség, igaz itt a szélsőértékek közötti különbség már csak kétszeres (**3. táblázat**). Eszerint a mintavételi terület növelésével a fajszám emelkedésének üteme nem tér el jelentősen a területhasználatok között. Ezzel szemben a tengelymetszet esetében, azaz az egy négyzetméteren található fajszám esetben a ló-juh-marha hármas legeltetésű részen szignifikánsan több faj fordul elő négyzetméterenként, mint a kaszálón. (Grafikonokat ld. a **3.a-e. mellékletben.**)

3. táblázat: Területhasználati típusonként a minimiárea (a), meredekség (z), és tengelymetszet (k) értékei. Az utóbbinál az azonos betűjelet viselő átlagértékek nem térnek el szignifikánsan ($p < 0,05$)

	a		z		k		n
Kaszáló	13,49	a	0,2	a	1,35	a	4
Ló-juh-marha	7,64	a	0,12	a	2,23	b	5
Juh	20,11	a	0,17	a	1,87	ab	5
Marha	37,48	a	0,11	a	1,55	ab	4
Parlag	13,37	a	0,17	a	1,71	ab	5

4. Az eredmények megvitatása

A következtetések levonása előtt fontos megemlíteni, hogy a vizsgálat csupán egy pillanatfelvétel, nem hosszú évek tendenciája. A tájhasználat vegetációra gyakorolt hatásának alaposabb megismeréséhez hosszú távú monitorozásra van szükség és óvatosságot követel.

4.1 A Pásztói legelő flórája:

Flóráját tekintve a Pásztói legelő fajokban nem túl gazdag. A területen a saját és a szakirodalmi adatok együttes figyelembe vételével 46 növényfajt írtak le. A biodiverzitás szempontjából Szentes és munkatársai alapján ez a fajszám kielégítőnek tekinthető, ugyanis a legelőre vonatkoztatva már 30 és 40 növényfaj esetén megfelelőnek ítélték a fajgazdagságot (SZENTES et al. 2008). Jakab felvételei (JAKAB 2005), valamint az általam határozott növények közt nem volt átfedés. Ennek lehet oka az, hogy a terepi mintavételezések nem az évnek ugyanabban az időszakában történtek. Saját felvételeimet elég későn, június végén, júliusban készítettem, míg Jakab június 10-én felvételezte a legtöbb általa említett fajt. Saját felmérésemből 33 fajt írtam le, tehát Jakab felvételezése nem az egész területre és nem kategorikusan végigjárva történhetett. Sok faj lelőhelyeként írja a mezsgyét, illetve iszapot, amit én nem vizsgáltam (mellesleg a Hortobágy-Berettyó és közvetlen pereme nem tartozik a Natura2000 gyepphez, mivel ott felszántották a legelőt a folyószabályozások után). Említi bevezetőjében, hogy a területre jellemző közismert, vagy csak helyi jelentőségű fajokat nem jegyezte fel. Ebből adódhat a két fajlista átfedésének hiánya. A területhasználatonkénti össz fajszám, illetve a kvadrátonkénti fajszám ennek megfelelően mérsékelt volt. Deák et al. (2006) hasonló eredményre jutottak tanulmányukban, mely a kaszálás hatását vizsgálta a Hortobágy térségében. Esetükben a kaszálás fajszámmódosító hatása az adott helyen előforduló növénytársulástól függött, de nem mindig volt pozitív eredménye. A kvadrátonkénti fajszán esetében megfigyelésemben szignifikáns különbség mutatkozott a kezelési típusok között. A marhával legeltetett területnél volt a legkisebb a kvadrátonkénti átlagos fajszám, ugyanakkor itt volt a legmagasabb az össz fajszám. Ez a terület mozaikosságára utal, hiszen a kvadrátok fajkészlete változatos volt, egyszerre mindig kevés fajjal. A kaszáló fordított képet mutatott. Bár kvadrátonkénti átlag tekintetében átmenetet képvisel, alacsony össz fajszámával együtt egyhangúbbnak látszik, mint a többi kezelési típus. Ez magyarázható a kaszálás homogenizáló hatásával (DEÁK et al. 2006; TÓTH et al. 2003, TÖRÖK et al. 2007), melyhez néhány fűféle sikeresen tud alkalmazkodni, de összességében a gyepp mind szerkezetében, mind fajkészletében egyszerűsödik. Török és munkatársai vizsgálatukban negatív összefüggést találtak a holt fitomassza mennyisége és a fajgazdagság

között. Kísérletükben ugyan egyszerűsödött a kaszáló összetétele, de fajgazdagsága nőtt (TÖRÖK et al. 2007). Szikes talaj esetében általánosságban nem javasolják a kaszálást, egyrészt homogenizáló hatása miatt, másrészt történeti okokból: a legeltetés hagyományosabb területhasználatnak minősül, harmadrészt amennyiben nedves talajon halad át a gép, nagyon erősen tömörítheti a talajt (RÉV et al. 2008). A ló-juh-marha legelőközösség magas kvadrátonkénti átlagos fajszámával szignifikánsan elkülönült a többitől, de ez egybevág az összfajszámmal. Ennél a területkezelési kategóriánál azonban különösen óvatosnak kell lennünk, mivel ez a legrövidebb ideje így kezelt rész, flórájában, összetételében még a korábbi tájhasználat nyomait is mutathatja. 2000 és 2004 között néhány marha legelt a területen, korábban pedig kaszálóként használták. A lovak két éve csatlakoztak a legelőközösséghez. Görcs és munkatársai eredményeihez hasonlóan a *Trifolium repens* valóban itt fordult elő az összes kvadrátot nézve legnagyobb borítással (**1. melléklet**), de kiemelkedő értékeket nem vett fel (GÖRCS et al. 2007). A juhval hasznosított rész magas fajszáma a várakozásoknak ellentmond, mivel a területet évek óta azonos módon használják, tehát már érezhetőnek kellene, hogy legyen az állatok alacsony rágási magasságának a fajszám csökkenésében (TÓTH et al. 2003, ROOK et al. 2004).

4.2 A gyep társulás összetétele és textúrája:

A fajok frekvencia- és borításértékeinek elemzése során először a Simon-féle természetvédelmi-érték besorolását végeztem el. A természetes zavarástűrő fajok magas aránya és borítása a legeltetésre és kaszálásra adott választ szépen mutatja. Érthetően a parlagon a legalacsonyabb ezek mennyisége a többihez képest, bár önmagán belül e fajok aránya meglepően magas. Ezt okozhatja az, hogy hozzávetőlegesen csupán 3 éve hagyták fel a területet, és a korábbi használat hatása még fellelhető a növényzet összetételében. Vona és munkatársai a Putnoki-dombságon végzett kísérletei is arra utalnak, hogy még 10 év sem elegendő, hogy felhagyott szántó gyommentes, természetközeli gyeppé kialakulhasson (VONA et al. 2007). A terület nem túlzottan gyomos, adventív elemek pedig egyáltalán nem találhatók benne, ami a helyes tájhasználat eredménye is lehet, ugyanakkor ritka, illetve védett fajok sem fordultak elő. Meglepő viszont, hogy a kaszáló a leggyomosabb, nem pedig a parlag, bár gyomos jellegét többnyire egyetlen faj, az *Elymus repens* adja. Ez ellentmond Deák és munkatársa megállapításának. Vizsgálatukban az *E. repens* kaszálás hatására nem terjedt. Elhamarkodott következtetést nem szabad levonni, hiszen a kategóriarendszer objektivitása mellett nem minden esetben elhanyagolható a faj társulásban betöltött szerepe, ami helyileg felülírhatja az országos besorolást (DEÁK et al. 2006). Az *E. repens* a Kárpát-medencében a degradációt jelez, azonban szikes gyepekben természetes társulásalkotó faj (DEÁK et al.

2006). Jelenléte ugyanakkor a kaszálás rendszertelenségével is magyarázható (VONA et al. 2007), mely állítás igaz is abban a tekintetben, hogy a kaszálások időpontja és évenkénti száma nem előre meghatározott a Pásztói legelő esetében, hanem az időjárás adta lehetőségektől függ. A Borhidi-féle szociális kategóriarendszer tulajdonképpen – némi módosítással és finomítással – az előző megállapításokat támasztotta alá. A legelő hasznosítására utal a természetes zavarástűrők kimagasló borítása. A cönoszisztematikai besorolás alapján meghatározott társulástípusok híven tükrözik a terület hasznosítását. Így a magasfüvű rétek és kaszálók valamint a száraz és félszáraz gyepek növényzetének magas előfordulása egy visszaigazolás arra nézve, hogy a terület természetes növényzete egyrészt a tájhasználathoz, másrészt az élőhelyi adottságokhoz alkalmazkodott. Nem meglepő ezek után, hogy vízigény szempontjából is a szárazságot tűrő növények részaránya volt a legmagasabb, a vízigényes fajok felé csökken a tendencia, de magasabb vízigényű fajok is előfordulnak, aminek oka a talaj lokálisan magasabb víztartalma. Simon szerint azonban jelző értékűnek a fajcsoportok 10 % feletti gyakorisága tekinthető (SIMON 2004b). Ezt figyelembe véve a borításértékekkel súlyozott gyakoriságok esetében csak a 2-es és 3-as vízigényű fajok számottevőek.

A területen a *Cirsium arvense*, *Eryngium campestre*, *Ononis spinosa* nem fordulnak elő nagy borítással (**1. melléklet**), azonban mint szúrós növények több szempontból veszélyforrásnak számítanak. Egyrészt kárt tehetnek a legelő állatban, ami ebből kifolyólag nem szívesen fogyasztja, így hosszú távon borításukat növelhetik (TÓTH et al. 2003)

A rang-abundancia görbe a legelőközösség esetében mérsékelt dominanciát, kiegyenlített abundancia-eloszlást mutat. Ez feltehetően a három állat (ló-juh-marha) együtt legelésének köszönhető. Legelési szokásaik kiegészítik egymást, így kiegyensúlyozottabb dominancia-viszonyokat hozhatnak létre (TÓTH, 2006). (Nem kizárt azonban, hogy ebben a vegetációs sajátságban még a hármás legelőközösség előtti területhasználat hatásai is jelentkeznek.). Ennek pontosan ellentétét mutatja a kaszáló, hiszen ott egyetlen hatás éri a növényeket, amelyhez eltérő sikerrel tudnak alkalmazkodni. Ezt már a kvadrátonkénti átlagos fajszám és össz fajszám viszonya is mutatta: fajösszetételbeli elszegényedés tapasztalható a területen, valamint eltolódott dominanciaviszonyok, ami a gyomos jelleghez is hozzájárul (csupán egy faj dominanciája kimagasló borítást ad). A többi kategória átmenetet képvisel magasabb fajszámuk következtében.

A klaszter-analízis szépen különválasztotta a kaszáló és parlag kvadrátjait. Ez a két terület tér el kezelésében leginkább, ugyanis a parlagot legelés érheti őzek, nyulak által, de kaszálóra hasonlító hatás egyáltalán nem. A marhával, juhval, valamint a hármás legeltetésű rész összemosódása nem meglepő, hiszen a legelőközösség tagjai a másik két kategória

egyedüli képviselői. Az egy-egy állat által legelt részen történő fajkészlet-módosítás a legelőközösséget ugyan úgy érinti. A ló legelésnek hatására mégis kissé elkülönül ez a kezelést a többitől.

A minimiárea esetében statisztikailag szignifikáns különbséget nem sikerült kimutatni az egyes területhasználatok között, de ez a területhasználati típuson belüli magas variánciának is tulajdonítható. Ennek oka a még nem beállt kezelési mód, illetve a nem konzekvensen betartott területhasználat lehet, de akár a terület térbeli foltossága is. Mivel a tulajdonrészek nincsenek kerítéssel körülvéve, így a birkák, lovak, marhák mindegyik területről könnyűszerrel a kaszálóra tévedhetnek. Ez a hatások keveredéséhez vezethet, még annak ellenére is, hogy a kvadrátokat nem a parcellák szélére helyeztem el. A fajszám-terület összefüggés további elemzésében az egy m^2 -re eső fajszám tekintetében az eredmények összevágának az eddigi adatokkal, ahol a kaszáló, mint fajszegény, a ló-juh-marha pedig mint kiegyensúlyozott közösség jelent meg.

Összességében elmondható, hogy a legelő nem fajgazdag, és védett, ritka fajokat nem tartalmaz. A Pásztói legelő a síkvidéken szántóföldek szorításában hagyományos gyepgazdálkodás alatt szigetszerűen túlélő gyep. A gyomok, adventív, ill. inváziós fajok hiánya, továbbá a természetes fajok (még ha természetes zavarástűrők is) túlsúlya a mindenképpen a terület természetvédelmi értékességét jelzi.

Az eltérő területhasználatoknak az eredményekből láthatóan van hatása a gyep flórájára és a közösség szerveződésére, de a tényleges hatások pontos kimutatásához hosszú távú vizsgálatok szükségesek. Ugyanakkor az élőlényközösség további elemei (elsősorban az állatközösségek) is figyelemmel követendők, ha a természetközeli gazdálkodás biológiai sokféleségre gyakorolt hatását kívánjuk megismerni. Egyes természetvédelmi biológiai témájú vonatkozó vizsgálatok épp ellenkezőleg, csak az állatközösség választát követik a különböző gyepművelésre (VISZLÓ 2007). Kívánatos lenne tehát a tájhasználat hatását az egész életközösségre figyelni, tartamos vizsgálat keretében.

5. Összefoglalás

Vizsgálataimat Túrkeve mellett a pásztói Natura 2000 Pannon szikes gyepterületén végeztem. Az elmúlt években helyi kezdeményezésre a közlegelő rendszerét igyekeznek újjáéleszteni. A gyepterület több tulajdonos kezében van, eltérő módon hasznosítják. A terület 350 ha, melyet szántóföldek határolnak. Öt különböző területhasználati típust különítettem el: kaszáló, ló-juh-marha alkotta legelőközösség, csak juhval, csak marhával legeltetett és felhagyott mezőgazdasági terület (parlag). Vizsgálatom célja a területhasználati típusok lehetséges eltérő hatásainak kimutatása volt a gyepterület növényzetére. A terület egységesnek tekinthető, ezért a vegetációban kimutatható különbségek várhatóan a különböző hasznosításnak tulajdoníthatók. Területhasználatonként 10-10 cönológiai felvételt készítettem. Ezek alapján értékeltem a gyepterület flóráját, összehasonlítottam ökológiai értékspektrumait (természetvédelmi érték, szociális magatartástípus, cönoszisztematikai besorolás és vízigény szerinti gyakoriság-eloszlások), textúráját rang-abundancia diagram segítségével, majd sokváltozós eljárással osztályozást végeztem. Térfolyamati mintavételezéssel vizsgáltam még a fajszám – terület összefüggést és meghatároztam a minimiáreát. Fajszámát tekintve a legelő nem fajgazdag: terepvizsgálataim során 33 fajt különböztettem meg, ezt irodalmi adatokkal 46-ra sikerült kiegészíteni. A marhával legeltetett rész mutatkozott a legváltozatosabbnak (összfajszáma a legmagasabb, ám kvadrátonkénti fajszáma a legalacsonyabb), míg a kaszáló a leginkább egyöntetűnek (összes és kvadrátonkénti fajszáma is mérsékelt). A várakozásnak ellentmond a juhokkal legeltetett rész fajgazdagsága. A Simon-féle természetvédelmi-érték besorolás alapján természetes zavarástűrőkben gazdag a terület. Meglepő eredmény volt ugyanakkor, hogy a kaszáló gyomos jellegűnek mutatkozott, míg a parlag nem. A Borhidi-féle kategóriarendszer szerint készített elemzés ezt támasztotta alá a természetes zavarástűrők magas részesedésével. Cönoszisztematikai besorolás alapján a fajok döntő többsége magasfüvű rétek és kaszálók, valamint száraz és félszáraz gyepek növényzeti kategóriájába esett. A kaszálón és a parlagon a (fél)szárazgyepi elemek borítása magasabb, a réti fajoké alacsonyabb, mint a legeltetett részeken. Vízigény szempontjából a szárazságtűrő fajok kerültek túlsúlyba és ebből a szempontból a területhasználatok nem mutattak jelentős különbséget. A rang-abundancia görbe alapján a ló-juh-marha legelőközösségben találhatóak a legkiegyenlítettebb dominanciaviszonyok, míg a kaszálón egy-két faj erős dominanciája miatt a görbe meredeken csökken. A klaszter-analízis dendrogramján jól elvált a kaszáló és parlag a többi kezelési típustól, míg a juh, a marha, és a ló-juh-marha területhasználati típusok kvadrátjai keveredtek. A minimiárea nagysága területhasználaton belül is óriási szórást mutatott, ezért nem volt kimutatható különbség a típusok között. Egyedül a ló-juh-marha és

kaszáló különbözött szignifikánsan a fajszám-terület összefüggés tengelymetszete (az egy m²-re eső fajszám) változóban: a hármás legeltetésű részen kimutathatóan magasabb volt, mint a kaszálón.

6. Summary

In my thesis I investigated vegetation composition under different land uses in the Natura 2000 Pannonian alkaline meadow Pásztó-pasture near Túrkeve. Recently, a local initiative tries to restore the traditional system of pasture common. The land has several owners who use it in a different way. The area is 350 ha and is surrounded by arable fields. I have distinguished five land use types: 1) hay meadow; 2) grazing community of horse, sheep and cattle; 3) grazed by sheep; 4) grazed by cattle; and 5) old field abandoned three years ago. The purpose of my study was to show the possible effects of different land uses on vegetation. The terrain is fairly homogeneous, thus differences in vegetation are most probably due to different land uses. Ten phytosociological relevés were recorded in each land use type. On the basis of these I estimated the flora of the area and compared ecological value spectra using Simon's nature protection category system, Borhidi's social behavioural types, coenosystematical classification and species' water demand. Community texture was assessed by using rank – abundance diagrams, while abundance weighed species composition was compared by multivariate classification. In an additional field sampling the species – area relationship was recorded by using a spatial series of concentric circular plots. Results show that the Pásztó-pasture is not species-rich: during my field sampling I encountered 33 species altogether. By complementing this with data from the scant literature for the area the total species number is 46. The area grazed by cattle appears to be the most heterogeneous (total species number is the highest, per quadrat species number is the lowest for this land use type), while the most homogeneous is the hay meadow (moderate species number both per plot and for total area). In contrast to prior expectations, species richness was relatively high under sheep grazing. According to Simon's nature protection categories, the area abounds in disturbance tolerant species, the hay meadow is relatively rich in weeds, while – surprisingly – the old field contains less weeds than anticipated. The analysis based on Borhidi's category system also shows high proportion of disturbance tolerant elements. Coenosystematically, most species belong to either the Moloinio-Arrhenetheretea (tall hay meadows) or the Festuco-Brometea (semidry grasslands) category. The abundance of the latter is higher, while the former is lower on the hay meadow and the old field compared to other land use types. Considering species' water needs, species tolerant of dry conditions are most abundant and there is no difference between land-use types. Based on rank-abundance diagrams species abundances are most even for the horse-sheep-cattle grazing community, while strong dominance characterizes the hay meadow. On the dendrogram from the cluster analysis of abundance weighed data three groups can be distinguished: the old field, the hay meadow and

the pasture where the three different grazing types are intermingled. My species-area relationship data showed very high variance even within land use types, thus no statistical difference was detected in the size of minimal area between land use types. The only statistically significant difference was observed for the intercept of the line fitted to log area – log species number relationship (i.e. log species number per m²) where the horse-sheep-cattle grazing community exceeded the hay meadow.

7. Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom elsősorban Kalapos Tibor témavezetőmnek, aki több héten keresztül segített abban, hogy ez a dolgozat elkészülhessen, türelemmel válaszolt kérdéseimre és soha fel nem adva magyarázta, amit nem értettem.

Továbbá köszönöm a Nimfea Természetvédelmi Egyesület részéről Sallai Róbert Benedeknek és Iványi Annának, hogy eszközökkel, információkkal, szállással és kedvességgel segítették a terepi munkámat.



8. Irodalomjegyzék

- Bakker J.P. (1989): Nature management by grazing and cutting. *Geobotany* 14, Kluwer Academic Publishers
- Báldi A., Batáry P., Erdős S., Kisbenedek T., Orci K. M., Orosz A., Podlussány A., Rédei D., Rédei T., Rozner I., Sárospataki M., Szél Gy., Szűts T. (2007): Legelés intenzitásának hatása alföldi gyepek biodiverzitására. *Természetvédelmi Közlemények* 13: 249-258
- Bartha S., Virágh K., Botta-Dukát Z., Kertész M., Oborny B. (2007): A fajösszetétel: textúra és kotextúra. In: Pásztor E. & Oborny B.(szerk.): *Ökológia*. Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest. pp. 245-262.
- Bazsó S., Kakas J., Takács L. (1953): Magyarország éghajlata, Akadémiai Kiadó, Budapest
- Bíró M. (1999): A Dévaványa-Ecsegi-puszták és környékük botanikai, madártani, tájtörténeti, és általános természetvédelmi felmérése és értékelése, a hosszú távú kezelés alapozó kutatása, Vácrátót
- Borhidi A. (1993): A magyar flóra szociális magatartás típusai természetességi és relatív ökológiai értékszámai. Pécs: JPTE
- Czeglédi L., Radácsi A.(2005): Overutilization of pastures by livestock. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 2005/3: 29-35.
- Deák B., Tóthmérész B. (2006): Kaszálás hatása a növényzetre a Nyírőlapos (Hortobágy) három növénytársulásában, *Kutatás, oktatás, értékteremtés* (szerk.: Molnár Edit). MTA OBKI, Vácrátót pp. 169-180.
- Figezky G. (2004): Legeltetési állattartás szerepe és helyzete napjainkban. WWF füzetek 24., Budapest
- Görcs N., Benyovszky B. M., Barczy A., Vona M., Malatinszky Á., Penszka K. (2007): Adatok a büki nagymezői lólegelő talajviszonyaihoz és a lólegelés hatására bekövetkezett vegetációváltozásokhoz. *Tájökológiai Lapok* 5 (1): 143-150.
- Horváth F., Dobolyi Z. K., Morchhauser T., Lőkös L., Karas L., Szerdahelyi T. (1995): Flóra adatbázis 1.2; Taxonlista és attribútum-állomány, Vácrátót
- Jakab G., Tóth T. (2003): Adatok Dél-Tiszántúl flórájának ismeretéhez. II. *Kitaibelia* pp. 89-98
- Kenéz Á., Szemán L., Szabó M., Saláta D., Malatinszky Á., Penszka K., Breuer L. (2007): Természetvédelmi célú gyephasznosítási terv a Pénzesgyőr-Hárskúti hagyásfás legelő élőhely védelmére. *Tájökológiai Lapok* 5 (1): 35-41.

- Király G., Molnár Zs., Bölöni J., Vojtkó A. (szerk.) (2008): Magyarország földrajzi kistájainak növényzete. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót
- Országos Meteorológiai Intézet (1960): Magyarország éghajlati atlasza, Akadémiai Kiadó, Budapest
- Penszka K., Tasi J., Szentesi Sz. (2007): Eltérő hasznosítású dunántúli-középhegységi gyepek takarmányértékének változása. Gyepgazdálkodási Közlemények 2007/5: 26-33.
- Podani J. (1993): Syn-tax-PC. Computer Programs for Multivariate Data Analysis in Ecology and Systematics, Version 5.0. User's Guide, Scientia Publishing, Budapest
- Quinn, G.P., Keough, M.J. (2002): Experimental design and data analysis for biologists, New York: Cambridge University Press
- Rév Sz., Marticsek J., Fülöp Gy. (2008): Természetvédelmi szempontú gyephasznosítás, Duna-Ipoly Nemzeti Park
- Rook A. J., Harvey A., Parsons A. J., Orr R. J., Rutter S. M. (2004): Bite dimensions and grazing movements by sheep and cattle grazing homogeneous perennial ryegrass swards. Applied Animal Behaviour Science 88: 227-242.
- Simon T. (1988): A hazai edényes flóra természetvédelmi-érték besorolása. Abstracta Botanica 12: 1-23
- Simon T. (2004a): A magyarországi edényes flóra határozója, Nemzeti Tankönyvkiadó
- Simon T. (2004b): Gyep társulások indikációi. Gyepgazdálkodási Közlemények 2004/2: 25-27.
- Szentes Sz., Penszka K., Tasi J., Malatinszky Á. (2008): A legeltetés természetvédelmi vonatkozásai a Tapolcai- és Káli-medencében. AWETH vol.4. Különszám: 829-835.
- Tímár G., Molnár G. (2002): A HD72-->ETRS89 transzformáció szabványosítási problémái. Geodézia és Kartográfia 54 (12): 28-30.
- Tóth Cs., Nagy G., Nyakas A. (2003): Legeltetett gyepek értékelése a Hortobágyon. Agrártudományi Közlemények 10: 50-54.
- Tóth Cs. (2006): A legelő és gyepterületek antropogén geomorfológiai problémái, In: (szerk.: Szabó J.- Dávid L.) Antropogén geomorfológia. Debreceni Egyetem, Kossuth Egyetemi Kiadó. pp. 78-90.
- Török P., Arany I., Prommer M., Valkó O., Balogh A., Vida E., Tóthmérész B., Matus G. (2007): Újrakezdett kezelés hatása fokozottan védett kékperjés láprét fitomasszájára, faj- és virággazdagságára. Természetvédelmi Közlemények 13: 173-183.
- Viszló L. (2007): A természetkímélő kaszálás gyakorlata, Provértes Közalapítvány

Vona M., Centeri Cs., Malatinszky Á., Penszka K. (2007): Felhagyott vagy extenzíven művelt szántók kezelésének hatása a növény- és talajtani viszonyokra a Putnoki-dombságban. Természetvédelmi Közlemények 13: 339-348.

<http://www.hnp.hu/78-8314.php>

www.novenyeterkep.hu

www.nimfea.hu/tajrehabilitacio/szakmaiatter.htm

9. Mellékletek

1. melléklet. A túrkevei pásztói-legelőn végzett cönológiai felvételezés adattáblázata százalékos borításértékekkel. A mintanégyzetek betűjelölése területhasználatot kódol az alábbiak szerint: kaszáló (K), ló-juh-marha (L), juh (J), marha (M), parlag (P).

Faj	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K0	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L0	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J0	
<i>Achillea setacea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5	10	5	5	10	0	20	0	0	0	10	30	1	40	40	10	1	0	
<i>Alopecurus pratensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Bromus commutatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	10	10	30	50	10	30	5	0	60	50	20	5	50	10	10	50	40	40	
<i>Carex distans</i>	0	0	10	10	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Centaurea pannonica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Centaureum erythraea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Cichorium intybus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
<i>Cirsium arvense</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	
<i>Daucus carota</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	5	0	10	5	1	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Elymus repens</i>	30	15	50	15	60	70	50	40	40	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Eryngium campestre</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	0	0	0	0	1	1	5	0	0	1	1	0	1	1	1	0	5	
<i>Festuca pseudovina</i>	40	25	30	60	20	5	30	20	20	10	20	30	30	20	5	10	20	10	10	20	20	20	20	10	40	10	10	30	30	40	
<i>Galium verum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1	0	40	30	0	10	1	1	5	10	1	0	0	0	0	0	
<i>Leontodon autumnalis</i>	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	5	30	10	10	30	20	0	5	10	5	5	1	20	10	1	30	20	1	1	1	
<i>Lotus corniculatus</i>	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	5	1	1	5	0	5	5	5	5	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	
<i>Lysimachia nummularia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Lythrum virgatum</i>	1	5	1	1	1	1	1	1	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Medicago sativa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	
<i>Mentha pulegium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Ononis spinosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Potentilla argentea</i>	1	0	0	0	1	0	5	1	5	0	0	5	5	0	10	5	1	1	5	0	5	1	1	5	1	0	1	1	1	0	
<i>Potentilla reptans</i>	5	10	1	10	10	20	5	30	0	1	1	0	0	5	0	5	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	1	5	1	0	
<i>Pulicaria vulgaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Ranunculus acris</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Ranunculus repens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Rumex acetosella</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	5	0	5	5	1	0	1	1	5	1	1	0	0	5	10	
<i>Scorzonera cana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Scutellaria hastifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
<i>Trifolium aureum</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Trifolium repens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	5	5	0	0	0	0	20	10	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Veronica serpyllifolia</i>	0	0	1	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Viola kitaibeliana</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	

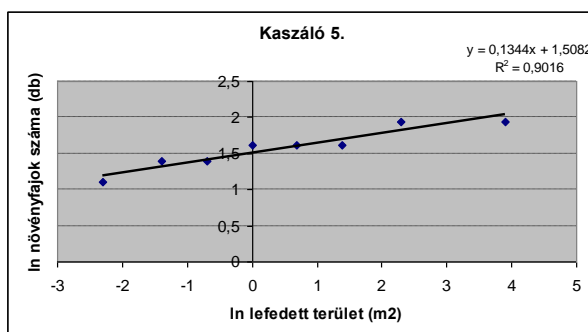
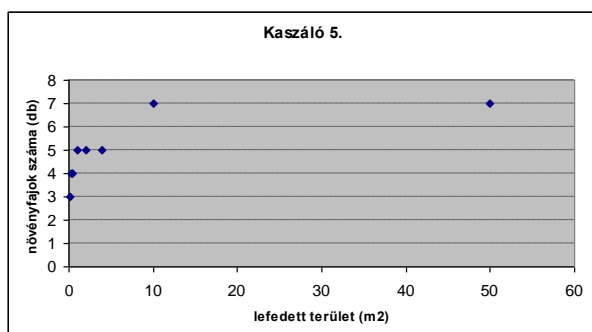
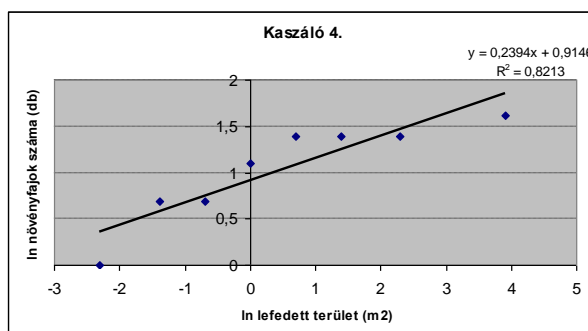
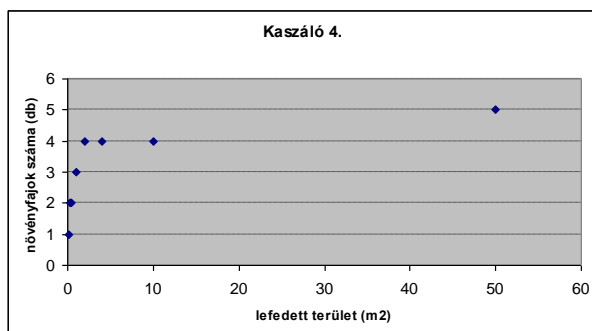
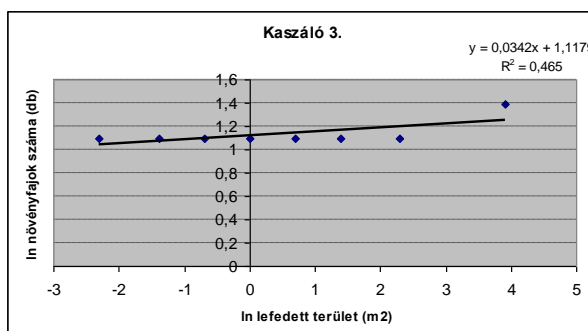
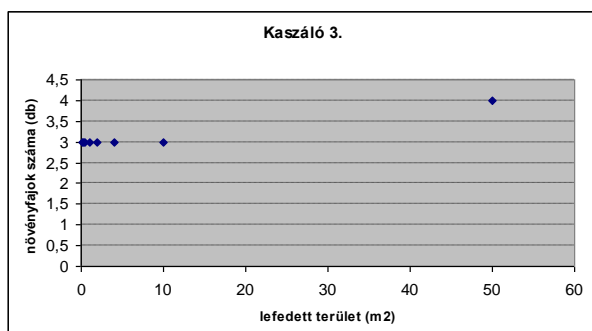
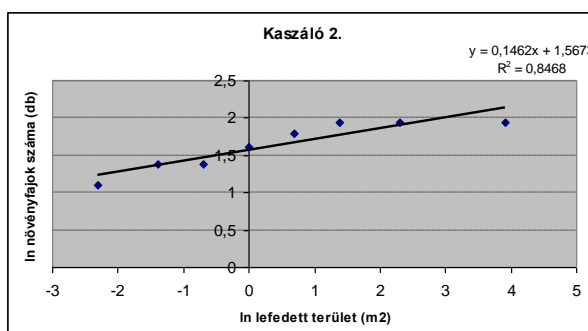
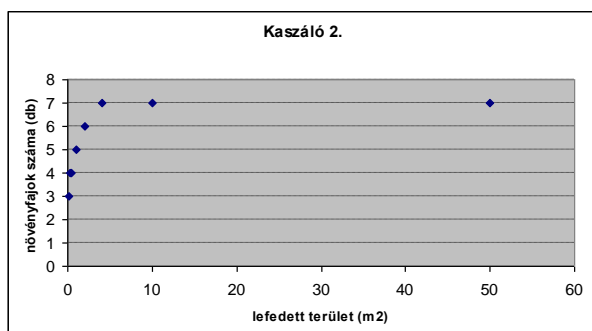
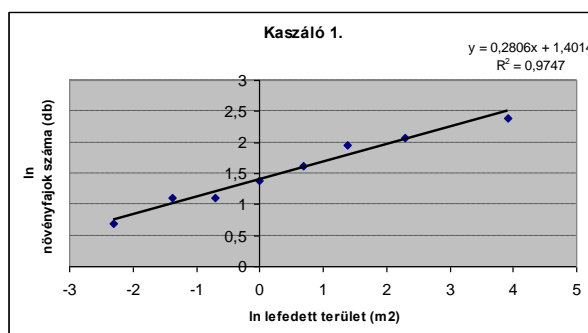
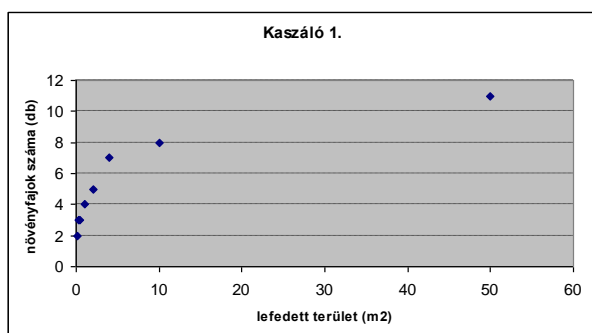
1. melléklet folytatása

Faj	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P0
<i>Achillea setacea</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Alopecurus pratensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	20	0	0	0	40	0	10
<i>Bromus commutatus</i>	10	20	30	40	60	0	40	50	40	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carex distans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	1	0	0
<i>Centaurea pannonica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Centaurium erythraea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cichorium intybus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cirsium arvense</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	0	0	0	0	10	0	10	5
<i>Daucus carota</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	5	0	0	1	0	5	0	0	30
<i>Elymus repens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eryngium campestre</i>	10	10	5	1	5	0	0	1	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Festuca pseudovina</i>	70	60	60	40	20	70	50	40	30	5	20	20	45	20	20	5	5	5	5	10
<i>Galium verum</i>	5	0	0	0	10	1	0	0	0	0	20	30	10	50	70	90	70	50	70	30
<i>Leontodon autumnalis</i>	0	1	1	5	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Lotus corniculatus</i>	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	10	10	0	0	1	0	0	0	1	1
<i>Lysimachia nummularia</i>	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
<i>Lythrum virgatum</i>	0	0	0	0	0	1	1	5	0	0	1	5	0	0	0	0	0	0	10	0
<i>Medicago sativa</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mentha pulegium</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ononis spinosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Potentilla argentea</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Potentilla reptans</i>	0	0	0	0	0	20	1	1	20	5	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0
<i>Pulicaria vulgaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ranunculus acris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0
<i>Ranunculus repens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rumex acetosella</i>	5	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scorzonera cana</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scutellaria hastifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trifolium aureum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trifolium repens</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Veronica serpyllifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Viola kitaibeliana</i>	0	0	0	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5	0	0	0	0	0	10

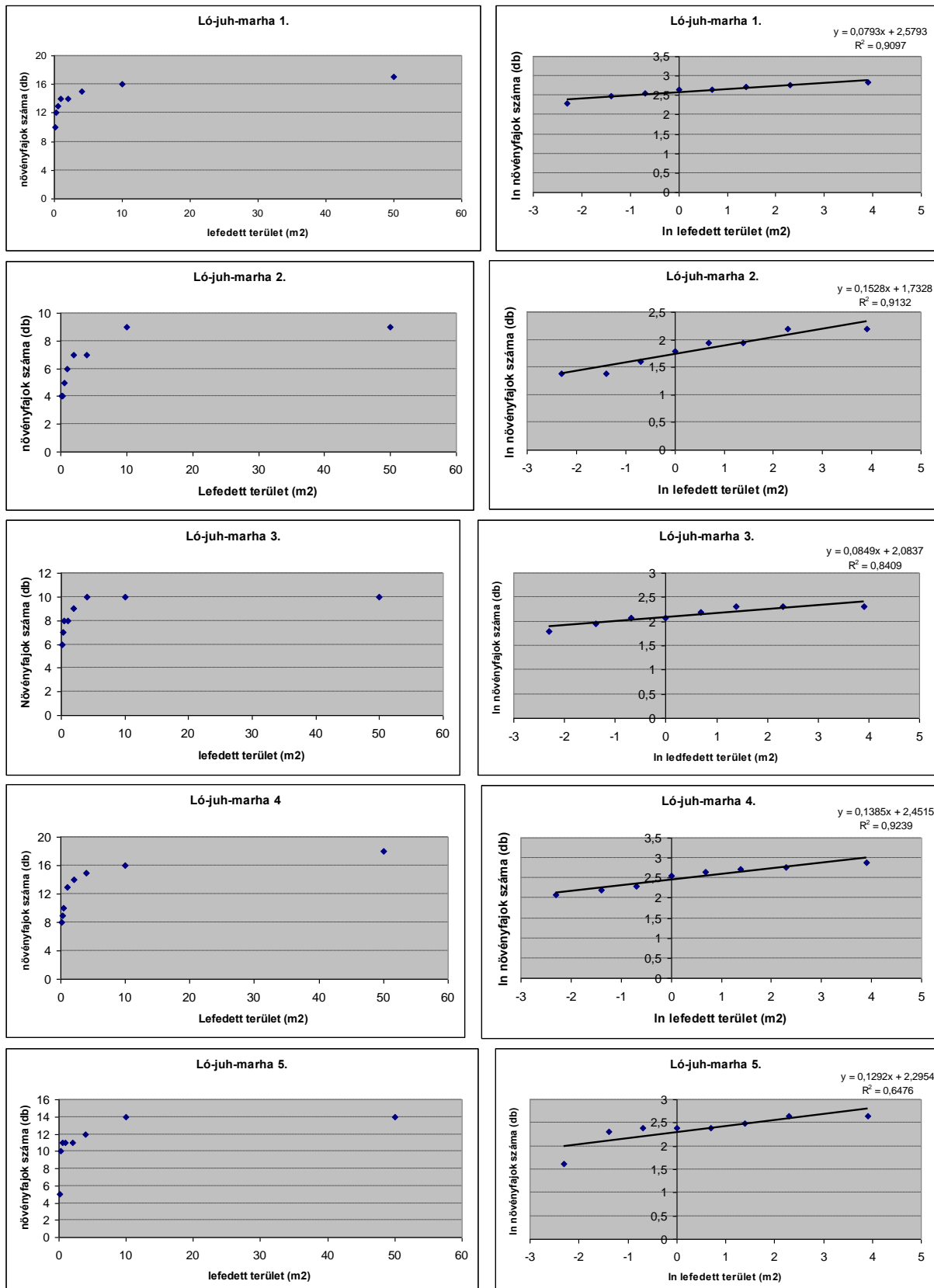
2. melléklet. A cönológiai felvételekhez használt kvadrátok koordinátái (Kezelési típusok jelölése: K= kaszáló; L = ló-juh-marha; J = juh; M = marha; P = parlag).

Kezelés típusa	EOV E	EOV N	hosszúság	szélesség
K1	775093	194649	47° 5' 3,83"	20° 41' 46,13"
K2	775143	194605	47° 5' 2,37"	20° 41' 48,45"
K3	775316	194409	47° 4' 55,91"	20° 41' 56,46"
K4	775247	194481	47° 4' 58,29"	20° 41' 53,26"
K5	775196	194490	47° 4' 58,61"	20° 41' 50,85"
K6	775370	194575	47° 5' 1,25"	20° 41' 59,18"
K7	775405	194627	47° 5' 2,91"	20° 42' 0,9"
K8	775453	194436	47° 4' 56,69"	20° 42' 2,98"
K9	775283	194502	47° 4' 58,94"	20° 41' 54,99"
K10	775312	194532	47° 4' 59,89"	20° 41' 56,39"
L 1	774811	194828	47° 5' 9,82"	20° 41' 32,94"
L 2	774822	194808	47° 5' 9,17"	20° 41' 33,44"
L 3	774826	194781	47° 5' 8,29"	20° 41' 33,6"
L 4	774846	194746	47° 5' 7,14"	20° 41' 34,52"
L 5	774847	194664	47° 5' 4,49"	20° 41' 34,48"
L 6	774888	194707	47° 5' 5,85"	20° 41' 36,47"
L 7	774813	194636	47° 5' 3,6"	20° 41' 32,84"
L 8	774785	194640	47° 5' 3,75"	20° 41' 31,52"
L 9	774755	194662	47° 5' 4,48"	20° 41' 30,12"
L 10	774735	194694	47° 5' 5,53"	20° 41' 29,2"
J 1	776137	195154	47° 5' 19,47"	20° 42' 36,12"
J 2	776150	195137	47° 5' 18,91"	20° 42' 36,72"
J 3	776182	195125	47° 5' 18,5"	20° 42' 38,23"
J 4	776210	195134	47° 5' 18,77"	20° 42' 39,56"
J 5	776218	195078	47° 5' 16,95"	20° 42' 39,89"
J 6	776182	195235	47° 5' 22,06"	20° 42' 38,34"
J 7	776150	195225	47° 5' 21,76"	20° 42' 36,81"
J 8	776133	195218	47° 5' 21,54"	20° 42' 36"
J 9	776104	195207	47° 5' 21,21"	20° 42' 34,61"
J 10	776080	195230	47° 5' 21,97"	20° 42' 33,5"
M 1	776866	193973	47° 4' 40,73"	20° 43' 9,48"
M 2	776840	193980	47° 4' 40,97"	20° 43' 8,26"
M 3	776810	193953	47° 4' 40,12"	20° 43' 6,81"
M 4	776772	194004	47° 4' 41,8"	20° 43' 5,06"
M 5	776674	194033	47° 4' 42,8"	20° 43' 0,68"
M 6	776753	194086	47° 4' 44,46"	20° 43' 4,24"
M 7	776642	194156	47° 4' 46,81"	20° 42' 59,05"
M 8	776634	194210	47° 4' 48,56"	20° 42' 58,73"
M 9	776682	194236	47° 4' 49,37"	20° 43' 1,03"
M 10	776740	194285	47° 4' 50,92"	20° 43' 3,83"
P 1	775638	193772	47° 4' 35,06"	20° 42' 11,08"
P 2	775677	193773	47° 4' 35,07"	20° 42' 12,93"
P 3	775702	193822	47° 4' 36,64"	20° 42' 14,17"
P 4	775760	193838	47° 4' 37,12"	20° 42' 16,93"
P 5	775787	193839	47° 4' 37,13"	20° 42' 18,21"
P 6	775831	193824	47° 4' 36,62"	20° 42' 20,28"
P 7	775889	193785	47° 4' 35,31"	20° 42' 22,99"
P 8	775901	193727	47° 4' 33,43"	20° 42' 23,5"
P 9	775862	193694	47° 4' 32,39"	20° 42' 21,62"
P 10	775767	193688	47° 4' 32,26"	20° 42' 17,11"

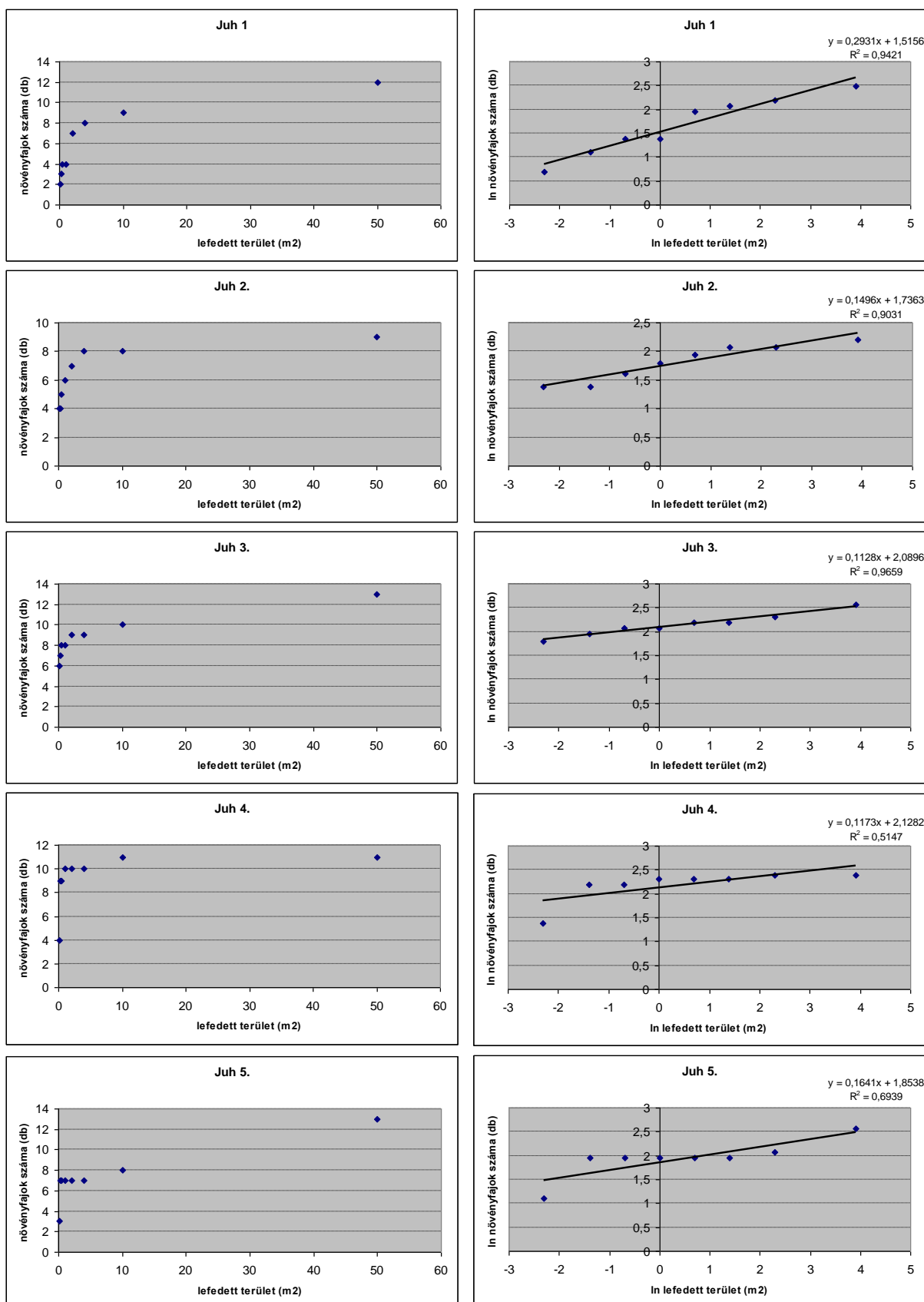
3. a. melléklet. A minimiárea meghatározásához végzett mintavételezés eredménye: fajszám - terület összefüggések. Területhasználat: kaszáló



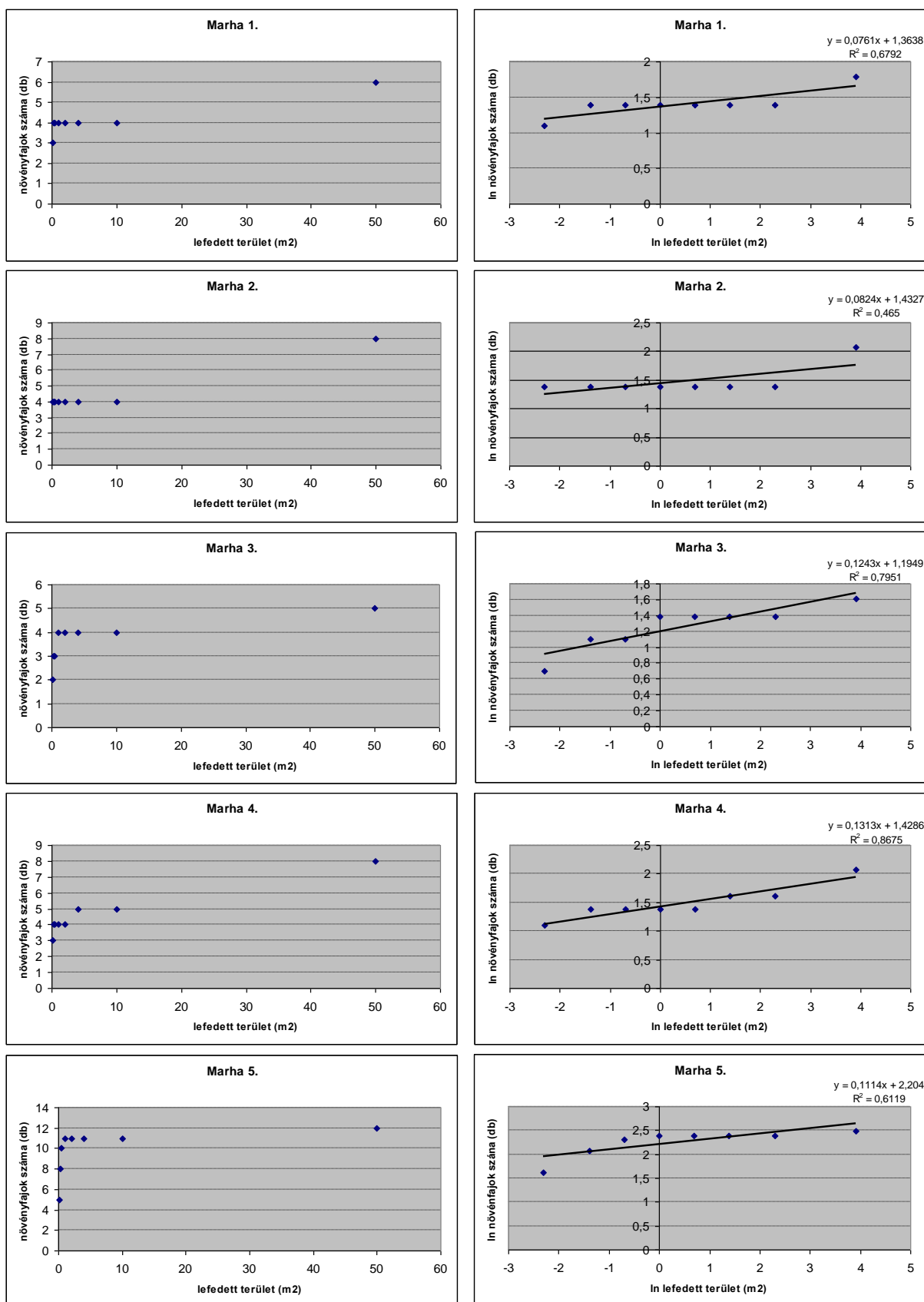
3. b. melléklet. A minimiárea meghatározásához végzett mintavételezés eredménye: fajszám - terület összefüggések. Területhasználat: ló-juh-marha



3. c. melléklet. A minimiárea meghatározásához végzett mintavételezés eredménye: fajszám - terület összefüggések. Területhasználat: juh



3. d. melléklet. A minimiárea meghatározásához végzett mintavételezés eredménye: fajszám - terület összefüggések. Területhasználat: marha



3. e. melléklet. A minimiárea meghatározásához végzett mintavételezés eredménye: fajszám - terület összefüggések. Területhasználat: parlag

